АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XL
ВЫП. 5

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ★ 1961

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ZOOLOGICHESKY ZHURNAL

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

1961

ТОМ XL **Март** **ВЫПУСК 5**

СОДЕРЖАНИЕ

Рубцов И. А. Некоторые итоги и перспективы интродукции и акклиматизации энтомофагов . . . 637
Линдберг Г. У. Связь европейских рек с реками Северной Америки и Североатлантический разрыв . . . 651
Кусакин О. Г. Представители нового для фауны СССР семейства Jaeropsidae (Crustacea, Isopoda, Asellota) в дальневосточных морях . . . 666
Адамович В. Л. Ландшафтно-географическое размещение иксодовых клещей в Волынском Полесье . . . 676
Семенова Л. М. Зависимость строения кутикулы губоногих многоножек (Chilopoda) от условий существования . . . 686
Панов А. А. Рост ганглиев центральной нервной системы китайского дубового шелкопряда (Antheraea pernyi Guér., Lepid.) на протяжении индивидуального развития . . . 694
Мержеевская О. И. О пищевой специализации совок — огородной (Polia oleracea L.) и отличной (P. dissimilis Knoch) . . . 707
Кривошеина Н. П. Личинки двукрылых, питающихся дождевыми червями . 715
Сергеева З. Д. и Левкович В. Г. О строении полового аппарата некоторых синантропных мух . . . 719
Ващенко Д. М. О размножении карася в Каховском водохранилище . . . 725
Кучин А. П. Экология некоторых пернатых хищников Бие-Катунского междуречья . . . 730
Петровский Ю. Т. Особенности экологии крапчатого суслика в Белоруссии 736
Ротшильд Е. В. Особенности географического распределения поселений больших песчанок и элементарных очагов чумы в Приаральских Каракумах . 749
Свириденко П. А. Сравнительная оценка привлекательности семян деревьев и кустарников для мышевидных грызунов . . . 763
Карасева Е. В. Влияние распашки целины на образ жизни и территориальное распределение мышевидных грызунов в Северном Казахстане . . . 768

Краткие сообщения

Богомолова Н. А. Radix ovata как один из промежуточных хозяев печеночного сосальщика . . . 774
Келейникова С. И. Личинка Cyphogenia aurita Pall. (Tenebrionidae, Coleoptera) . . . 776
Алексеев А. Н. Диагностические признаки личинок некоторых видов блох рода Ceratophyllus . . . 778
Кирпиченко М. Я. Новая форма личинки Cryptochironomus serpancus sp. n. (Diptera, Tendipedidae) . . . 780
Солецкий Г. К. Видовой состав и численность грызунов Западного Устюрта 782

Продолжение на 3 стр. обл.

Адрес редакции: Москва, Кузнецкий мост, д. 9/10, тел. Б-1-55-58

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 5

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ И АККЛИМАТИЗАЦИИ ЭНТОМОФАГОВ

И. А. РУБЦОВ

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

Проблема изучения и использования энтомофагов в настоящее время представляет, по-видимому, самый обширный раздел общей и прикладной энтомологии. Об этом можно заключить по количеству книг, статей в журналах и докладов на международных энтомологических съездах, по числу научных учреждений и лиц, работающих над вопросами изучения и использования энтомофагов для целей биологического метода борьбы с вредителями.

В краткой статье нет возможности дать обзор всей обширной проблемы биометода и, в частности, проблемы интродукции и акклиматизации. Ранее (Рубцов, 1959) был дан краткий общий обзор главным образом исследований в области биометода. В настоящей статье кратко рассмотрены некоторые итоги и перспективы работ по интродукции и акклиматизации энтомофагов. Обзор не является исчерпывающим. Мы ограничиваемся перечнем наиболее испытанных энтомофагов по вредителям, которые экономически подавлены за рубежом с помощью энтомофагов, но продолжают наносить ущерб в нашей стране. Задача такого обзора — предложить вниманию прикладных энтомологов, не всегда и не везде располагающих необходимой литературой, некоторые конкретные перспективы интродукции и акклиматизации энтомофагов, апробированных в практике биометода. Разумеется, такие предложения по самому существу проблемы не могут быть исчерпывающими и бесспорными или единственно возможными. Они неизбежно субъективны, основаны на личном знакомстве с литературой и предметом и могут вызывать возражения и другие предложения. Настоящая статья должна содействовать обсуждению проблемы и расширению практики интродукции и акклиматизации испытанных энтомофагов.

Рассмотрение фактического материала ведется в следующем порядке: важнейшие энтомофаги леса, сада, технических и зерновых культур.

ВРЕДИТЕЛИ ЛЕСА

Непарный шелкопряд. Для биологической борьбы с непарным шелкопрядом в США было интродуцировано свыше 40 видов иноземных паразитов и хищников; из них акклиматизировалось девять видов паразитов, в том числе два вида яйцеедов. Среди энтомофагов непарного шелкопряда основное значение имели яйцееды, искусственно размножавшиеся и выпускаемые в природу среди других полезных насекомых в наибольшем количестве. Из двух широко использованных видов яйцеедов [анастатус (Anastatus disparis Ruschka) и энциртус (Ooencyrtus kuwanai How.)] первый широко распространен в Европейской части СССР. Энциртус в нашей стране отсутствует. Вместе с тем

он заслуживает самого пристального внимания. Впервые энциртус был завезен в США весной 1907 г. из Японии, причем уцелело 33 особи. Лабораторное размножение шло столь успешно, что уже через год количество особей достигало 1 млн., а к 1927 г. в природу было выпущено около 25 млн. особей этого паразита. Вскоре было установлено, что паразит акклиматизировался во всей южной части ареала непарного шелкопряда. Акклиматизация паразита в северных частях ареала была менее успешной. Паразитирование хозяина во многих точках достигало 50% и более. Энциртус, как и анастатус,— одиночный внутренний паразит яиц непарного шелкопряда. Энциртус отличается от анастатуса тем, что он откладывает яйца преимущественно в развивающиеся яйца хозяина, в которых эмбриональное развитие значительно продвинулось. Анастатус, напротив, предпочитает свежеотложенные яйца. Этим биологическим отличием анастатуса ограничивается эффективность его в наших условиях. В то же время наличие второго паразита (энциртуса) не сопровождается острой конкуренцией; его деятельность выгодно дополняет деятельность анастатуса (Clausen, 1956).

В США в течение года развивается четыре полных поколения и частично пятое. Зимовка протекает в стадии взрослых самок в лесной подстилке. Самки становятся активными весной в течение апреля. Два первых поколения успевают развиться еще весной на перезимовавших яйцах хозяина. Продолжительность жизни взрослых яйцеедов значительна, так что часть самок из зимнего поколения доживает до появления яйцекладок шелкопряда в июле. Третье, четвертое и частично пятое поколение развиваются в конце лета и осенью на яйцекладках следующего поколения вредителя. Весь цикл развития длится около 20 дней при летних температурах. Средняя плодовитость колеблется от 150 до 200 яиц на самку. В потомстве значительно преобладают самки, и отношение числа самок к числу самцов составляет 3 : 1. От неоплодотворенных самок яйцекладки невелики и из этих яиц развиваются только самцы. Паразит легко размножается в лаборатории на яйцах многих чешуекрылых, причем на крупных яйцах развивается нередко более одной особи (до пяти). Подробности см. у Клозена (C. P. Clausen, 1956).

Ooencyrtus kuwanai How. представляется весьма перспективным паразитом непарного шелкопряда. Интродукция его в нашу страну, очевидно, необходима. Подбор популяций энциртуса следует намечать в США и Канаде, более сходных в экологическом отношении с СССР, нежели, например, родина паразита — Япония.

Из других паразитов непарного шелкопряда, заслуживающих интродукции, особое внимание привлекает Compsilura concinnata Mg. Эта тахина широко распространена в Европе и Европейской части Союза. Как паразит она выведена в Европе из многих хозяев-чешуекрылых, но на родине это относительно редкое насекомое. Представляет интерес история появления этого насекомого в США. Интродукция и колонизация паразита продолжались с 1906 до 1912 г. Сборы тахины были произведены во многих местах Европы, но в США поступали в один общий обширный инсектарий, так что иногда в инсектарии одновременно находилось по нескольку тысяч тахин (Howard and Fiske, 1911). К 1927 г. через инсектарий прошло около 70 тыс. тахин. Впервые компсилюра была обнаружена в природе в 1909 г. в районе массового выпуска. Компсилюра очень быстро распространялась: было отмечено, что в течение 1 года ареал расширялся иногда более чем на 40 *км* от места выпуска. Паразитизм на непарнике достигал 40—50%. Вскоре было установлено, что компсилюра паразитирует на многих других чешуекрылых и даже на пилильщиках. К 1926 г. было зарегистрировано около 200 видов хозяев компсилюры, преимущественно чешуекрылых. Благодаря столь необычайной многоядности, тахина встречается

в значительных количествах в природе даже в те годы, когда основной хозяин бывает сравнительно редко. В настоящее время компсилюра считается одним из наиболее эффективных паразитов вредных чешуекрылых, прежде всего непарного шелкопряда и златогузки, а также ивовой волнянки, которая поражается иногда на 50—70% (Clausen, 1956).

Компсилюра развивается обычно как одиночный, реже — групповой эндопаразит гусениц, которые заражаются в самых различных возрастах. В течение года развивается три-четыре поколения. Зимовка протекает внутри хозяина на стадии молодой личинки. Хозяевами, в которых зимует компсилюра, служат разные виды, кроме непарника и златогузки (первый из названных зимует в фазе яйца, а второй — в стадии гусеницы первых возрастов). Успешное развитие этой тахины, таким образом, зависит от наличия дополнительных хозяев. Плодовитость относительно невелика — около 100 яиц. Личиночное развитие протекает очень быстро и заканчивается в среднем через 2 недели. Окукление и развитие пупария протекает в почве, реже — в коконах хозяина. Продолжительность развития куколки 10—14 дней (Howard and Fiske, 1911).

Трудно сказать, какими особенностями или внешними условиями вызваны необычайно широкое распространение и высокая эффективность тахины в США, в отличие от того, что наблюдается в Европе. Высказывалась мысль, что это связано с гибридизацией, имевшей место во время интродукции и акклиматизации паразита. В этом случае в США, по сравнению с Европой, имеется особая биологическая форма.

Представляет большой практический интерес обратная интродукция этого паразита из США в Европу с целью акклиматизации американской формы паразита. Помимо непарного шелкопряда и златогузки, компсилюра у нас, как и в США, представляет интерес как эффективный энтомофаг ивовой волнянки и многих других вредных чешуекрылых.

Пилильщики. Пилильщики относятся к числу тех вредных насекомых, размножение которых регулируется в основном биотическими факторами. Это уже давно использовано в практике биологического метода борьбы с ними. В СССР сосновые пилильщики и их естественные враги и способы их применения за последнее время особенно интенсивно изучались Б. В. Рывкиным (1957, 1958). Многие из его рекомендаций еще далеко не внедрены в практику, нуждаются в научной доработке и пропаганде, а затем в более широком полевом испытании. Однако все рекомендации Б. В. Рывкина ограничены пока энтомофагами-насекомыми. Между тем наибольшие практические результаты в Канаде, т. е. в условиях, которые до известной степени сходны с условиями нашей страны, получены путем применения вирусов. В этом же направлении проводятся сейчас исследования и опыты во Франции, Германии и других странах.

Как выяснилось, использование вируса для целей биологической борьбы с пилильщиками определяется в основном вирулентностью вирусов, особенностями поведения и развития данного хозяина-вредителя и теми требованиями, которые предъявляются лесохозяйственными организациями к результатам биологической борьбы. В условиях Канады весьма успешные опыты искусственных эпидемий, которые не зависели в общем от погодных условий, вызывались искусственно у европейского пилильщика [Diprion hercyniae (Htg.)] и рыжего соснового пилильщика [Neodiprion sertifer (Geoffr.)]. Эпидемия начиналась при опрыскивании небольшого участка водной суспензией содержимого мертвых личинок, погибших от вируса (Bird, 1955).

Вирулентный штамм этого вируса был получен из Швеции, где, как и в других частях Европы, размножение пилильщиков контролируется в основном вирусными заболеваниями. Чрезвычайно интересно, что штаммы вируса, развивающиеся на двух названных видах пилильщиков,

не заражают Pristiphora erichsonii (Htg.). Пилильщик Эриксона ныне привлекает внимание канадских лесоводов и энтомологов, так как приносит большой вред и не подвержен эпизоотии. Следует заметить, что пилильщик Эриксона известен и у нас из Западной и Восточной Сибири, но не как вредитель, а как относительно редкое насекомое. Массовые размножения этого пилильщика у нас очень редки. Было бы крайне интересно выяснить факторы, которыми ограничивается размножение этого пилильщика у нас. Быть может, мы владеем тем вирусом, которого не имеет Канада.

Вирулентность разных штаммов вируса сильно варьирует. Применявшиеся на практике штаммы вызывали эпидемию при введении их в популяцию в небольшом количестве. Эпидемия распространялась далее сама. Так, например, очаг рыжего пилильщика, по наблюдениям в Канаде, площадью около 40 *га* исчез через 3 года после интродукции вируса в одной точке.

Аналогичные результаты были получены в борьбе против европейского пилильщика. Эффективные штаммы этого вируса без заметной потери вирулентности и патогенности сохраняются в канадских лабораториях микробиометода 10-летиями. Методика получения массовых количеств вируса также относительно проста, разработана в деталях и известна нашим микробиологам. Для штаммов, вирулентность которых не очень высока, приходится приготовлять значительные количества возбудителей заболевания. Они затем разбрызгиваются с самолетов над зараженной площадью подобно тому, как это делается с жидкими инсектицидами. Как показал опыт, оказывается практически рентабельным использовать даже большие количества вирусов для повышения эффективности подобного мероприятия.

Существует, по-видимому, ряд переходов от высоковирулентных к слабовирулентным штаммам. В последнее время американские, французские, советские микробиологи работают над повышением вирулентности слабовирулентных штаммов как путем переделки их природы, так и путем применения так называемых стрессоров — иногда безразличных или мало активных веществ, которые при прибавлении к возбудителям заболевания повышают патогенность и заразительность. Вирусы передаются потомству через яйцо. Личинки, которые вылупляются из зараженных вирусами яиц, нередко погибают на ранних стадиях развития. Для возникновения эпидемии, охватывающей всю популяцию, бывает достаточно, чтобы вирус имелся примерно в 15% яйцекладки.

Смертность рыжего пилильщика зависит от численности и распределения колоний, среди которых встречаются зараженные особи. Вирус распространяется быстрее в кроне дерева сверху вниз, что является благоприятным при распространении инфекции с самолета по верхушкам деревьев. Зараженные особи в большинстве случаев погибают, хотя в отдельных случаях могут выживать. Установлена также возможность скрытого латентного существования возбудителей заболевания у насекомых без внешних проявлений заболевания (Гершензон, 1956). Ухудшение условий питания или неблагоприятные изменения погодных условий могут вызвать спонтанное появление и распространение эпидемий.

Вирус европейского пилильщика оказывается более эффективным в относительно разреженных популяциях, что, возможно, связано с тем, что этот вид откладывает яйца поодиночке и личинки его ведут одиночный образ жизни. Распространение инфекции в связи с этим происходит медленнее, и необходимо большее количество очагов заражения. Наоборот, у рыжего соснового пилильщика яйца откладываются кучками, личинки ведут более скученный образ жизни и для возникновения эпидемии в популяции данного вида практически бывает достаточно появления одного фокуса инфекции. Большой биологический

интерес представляет распространение вируса с помощью птиц. Прямыми наблюдениями установлено, что птицы поедают погибших от вируса гусениц и личинок. Вирус при этом не погибает в кишечнике птиц. Испытание суспензии из экскрементов показало высокую вирулентность сохранившегося возбудителя вирусного заболевания после 9 мес.

Известную роль в распространении вируса могут играть также паразиты. Все эти факторы и условия развития вируса требуют, конечно, дополнительного и специального изучения как в лаборатории, так и в полевых опытах. При известных условиях лабораторного хранения вирус сохраняет вирулентность свыше 18 лет (Bird, 1955). В Европе вирусы в достаточно широком масштабе применяются во Франции против походного шелкопряда (Thaumetopea pityocampa Schiff.).

В отношении Pristiphora erichsonii (Htg.) наблюдался чрезвычайно интересный факт появления устойчивой формы хозяина в отношении паразита, подобно тому, как это многократно отмечалось для многих видов вредителей в отношении инсектицидов. Интродуцированный из Великобритании в Канаду в 1913 г. паразит Mesoleius tenthredinis Morley был широко акклиматизирован и расселен во многих штатах Канады. Этот паразит в течение более 25 лет был главнейшим фактором, сдерживавшим массовое размножение пилильщика Эриксона. Когда обнаруживались новые очаги вредителя, туда немедленно завозили названных паразитов и размножение вредителя подавлялось в течение 3—5 лет. На этом фоне была обнаружена область в северо-западном Онтарио, где этот паразит не справлялся с вредителем. Как показало специальное исследование, на этой территории яйца паразита в значительном количестве подвергались инцистированию в теле гусениц. Осталось неясным, было ли подобное изменение следствием появления особой формы хозяина или оно вызвано внешними условиями (Clausen, 1956).

Мы ограничиваемся здесь тремя названными вредителями не потому, что этим исчерпываются перспективы и возможности биологической борьбы с вредителями леса. Напротив, мы считаем, что биологическая борьба особенно перспективна с многими вредителями леса и в том числе с представляющим в СССР важную государственную проблему сибирским шелкопрядом. Однако в отношении многих вредителей перспективы и возможности интродукции испытанных энтомофагов неясны, либо они лежат в другой плоскости. Так, например, в отношении кедрового сибирского шелкопряда развитие биологической борьбы должно идти, как это обстоятельно показано Н. Г. Коломийцем (1957), по линии лесокультурных мероприятий, а в отношении энтомофагов — по линии внутриареального расселения наших отечественных паразитов (теленомуса, рогаса, мазицеры) и применения патогенных бактерий (Талалаев, 1958).

ВРЕДИТЕЛИ САДА

Среди вредителей сада, контроль которых возможен с помощью биологического метода, наибольшее значение имеют кокциды. Численность кокцид чаще всего регулируется энтомофагами — паразитическими и хищными насекомыми. Именно этим объясняются спорадические вспышки размножения этих вредителей (когда они временно уходят от своих врагов) и более или менее устойчивая высокая численность (когда естественные враги на новой родине вовсе отсутствуют). К числу кокцид с наиболее постоянной высокой численностью, вредящих южным садам, могут быть отнесены: калифорнийская щитовка (Diaspidiotus perniciosus Comst.), мучнистые червецы (Pseudococcus gahani Green, P. maritimus Ehr., P. comstocki Kow.), восковые червецы (Ceroplastes japonicus Green и C. sinensis Guer.), акациевая ложнощитовка

(Lecanium corni Bchè), мягкая ложнощитовка (Coccus hesperidum L.), японская запятовидная щитовка (Leucaspis japonica Ckll.), коричневая щитовка (Chrysomphalus dictyospermi Morg.); более локально и спорадически вредят саду палочковидная щитовка (Lepidosaphes gloveri Pack.), тутовая щитовка (Aulacaspis pentagona Targ.) и др. За последнее время отмечается массовая вспашка цитрусовой белокрылки (Dialeurodes citri Ashm.). В условиях оранжереи вредит оранжерейная белокрылка (Trialeurodes vaporariorum Westw.). Со всеми названными вредными насекомыми возможна (и за рубежом с большим или меньшим успехом осуществляется) биологическая борьба. Коснемся вкратце более или менее очевидных задач с точки зрения интродукции и акклиматизации эффективных энтомофагов.

Калифорнийская щитовка. Наиболее вредна калифорнийская щитовка у нас ныне в очагах недавнего проникновения вредителя, например, в Молдавии. В старых очагах на Северном Кавказе, где вредитель отмечен ранее всего, к настоящему времени местные паразиты и хищники (если они не уничтожаются инсектицидами) более или менее успешно подавляют вредителя. В разных районах это осуществляют разные энтомофаги. На Черноморском побережье в некоторых садах г. Сочи преимущественное значение имеют местные хилокорусы (Chilocorus bipustulatus L. и Ch. renipustulatus Scriba). Их эффективность ограничивается в основном собственными паразитами (Tetrastychus coccinellae Kurd. и Homalotylus flaminius Dalm.). Исследование возможности борьбы со сверхпаразитами хилокорусов, либо подыскание форм, устойчивых против этих сверхпаразитов, представляет несомненный интерес. Заметим еще здесь, что в Японии одним из важнейших врагов калифорнийской щитовки является Chilocorus similis (Clausen, 1956). Следовало бы попытаться интродуцировать этого жука в наши субтропики. Кстати сказать, Ch. similis Rossi интродуцирована из Китайской Народной Республики в Чехословакию и, по данным чешских энтомологов, акклиматизировалась в этой стране.

Однако важнейшим врагом калифорнийской щитовки у нас на юге так же, как в Европе и Северной Америке, являются, по-видимому, несколько местных видов паразита из рода Prospaltella, определяемых как Prospaltella perniciosi Tow. и Prospaltella sp.? В первые годы массового размножения и распространения калифорнийской щитовки паразит был редок (Теленга, 1948). Позднее проспальтелла, по-видимому, успешно приспособилась к калифорнийской щитовке. Б. М. Чумакова (1957) для отдельных районов указывает высокую зараженность хозяина, достигающую местами 95%.

Эффективность паразита очень сильно варьирует от места к месту и из года в год. Она особенно низка в новых районах распространения вредителя. Время появления проспальтеллы у нас в качестве эффективного энтомофага так же, как и в Северной Америке, точно не установлено и (до известной степени) было внезапным. Этот же вид проспальтеллы указывается с Дальнего Востока, из Китая и других районов распространения калифорнийской щитовки. На Дальнем Востоке щитовка подавляется, по-видимому, как и другие вредители, естественными врагами. Биологическое тождество различных географических форм не доказано и мало вероятно. Напротив, известно, что одни формы (как наша кавказская) размножаются партеногенетически, другие (дальневосточная и американская) — половым путем. Эффективность их, естественно, неодинакова. Есть все основания считать желательным интродукцию дальневосточных, североамериканских и западноевропейских форм проспальтеллы в СССР, особенно в очаги нового появления вредителя. Зарубежные формы проспальтеллы известны как специализированные и эффективные паразиты калифорнийской щитовки и они могут оказаться таковыми и у нас. Равным образом следует дать срав-

нительную оценку эффективности внутривидовым формам кавказской проспальтеллы. Наиболее приспособленные и эффективные, но пока локально встречающиеся формы заслуживают опытного внутриареального расселения.

Тутовая щитовка — один из опаснейших вредителей, у нас был весьма ограничен в распространении на Черноморском побережье. Ныне наблюдается значительная вспышка размножения в новых очагах появления. Расселение и акклиматизация интродуцированного нами в 1947 г. из Италии специфичного паразита Prospaltella berlesei How. до сих пор давали везде положительный эффект. Продолжение начатой в этом направлении работы должно быть всемерно поддержано.

Мучнистые червецы. Тетракнемус (Tetracnemus pretiosus (Timb.)) и коккофагус Гурнея (Coccophagus gurneyi Comp.) — эффективные паразиты цитрусового мучнистого червеца (Pseudococcus gahani Green). Первоначально в Калифорнию из Австралии был завезен коккофагус (в 1927—1928 гг.). Паразит быстро и успешно акклиматизировался и оказался весьма эффективным в подавлении цитрусового мучнистого червеца. Несколько позднее, в 1928 г., был интродуцирован и акклиматизирован тетракнемус. Он также быстро распространился в цитрусовых насаждениях. Вскоре выяснилась отчетливая конкуренция между этими двумя видами, несмотря на ясное различие в циклах развития. При совместном развитии с коккофагусом тетракнемус обычно преобладает, особенно в летние месяцы. Ныне почти повсеместно тетракнемус преобладает над коккофагусом и оказывается особенно ценным и эффективным в очагах с разреженными популяциями червеца (Clausen, 1956).

Желательно довести до конца интродукцию обоих этих видов паразитов на Черноморское побережье и, в первую очередь, тетракнемуса.

Для борьбы против червеца Комстока в нашей стране успешно акклиматизирован Pseudaphycus malinus Sch. Он дает большой положительный экономический эффект, но, судя по литературным данным, не всегда и не везде до конца справляется с вредителем. На родине вредителя и в США против червеца Комстока, помимо псевдафика, с успехом одновременно с последним используют других его паразитов: Allotropa convexifrons Mues., A. burrelii Mues., Clausenia purpurea Ishii. Желательно было бы интродуцировать этих паразитов в действующие очаги червеца Комстока.

Акациевая ложнощитовка. Один из наиболее опасных вредителей многих древесных и среди них — садовых культур. Считалось до самого последнего времени, что, несмотря на довольно обширный список естественных врагов, среди них отсутствуют эффективные энтомофаги вредителя.

Не исключено, однако, что и в Европе могут быть обнаружены пока локально распространенные эффективные паразиты этого вредителя. На это указывают факты отнюдь не повсеместного массового размножения акациевой ложнощитовки и периодическое исчезновение уже возникающих очагов. Исходя из этого, мы рекомендовали Е. С. Сугоняеву заняться изучением паразитов акациевой ложнощитовки, которое, по-видимому, увенчалось перспективными находками.

Восковые щитовки. Оба вида — японская и китайская восковые щитовки у нас вредят, очевидно, в связи с отсутствием естественных врагов. На родине эти вредители редки и практически не имеют значения. Они подавляются естественными врагами. Среди них указываются три вида коккофагусов: Coccophagus chengtuensis Sug. et Peng. C. hawaiensis Timb. и C. japonicus How. (Сугоняев и Пэн Чжун-юнь, 1960). Интродукция энтомофагов восковых щитовок из Японии и КНР, — по-видимому, простой, дешевый и перспективный путь борьбы с этими все расширяющими ареал вредителями. Химические меры борьбы с ними,

как известно, оказываются недостаточно эффективными. Из паразитов японской восковой щитовки можно назвать также скутеллисту, происходящую из Китая и зарегистрированную не менее, чем на 10 видах кокцид, в том числе на многих видах рода Ceroplastes. C. ceriferus And., C. cirripediformis Comst., C. destructor Newst., C. floridensis Comst., C. galeatus Newst., C. rubens Mask., C. rusci L. (по Thompson, 1944 и др.). Скутеллиста, однако, не многоядный, но строго специализированный вид, судя по поведению паразита с C. rusci L. и Saissetia oleae Bern., которых мне в 1947 г. представилась возможность наблюдать в Югославии и выслать в СССР. Как и позднее, интродуцированная Центральной карантинной лабораторией партия скутеллисты у нас, по-видимому, случайно погибла, без доказательств невозможности ее развития на наших восковых щитовках.

Мягкая ложнощитовка — один из наиболее серьезных вредителей в оранжереях в средних широтах СССР, а на юге нашей страны, особенно в субтропиках, весьма обычна в условиях открытого грунта и повреждает многие культурные растения. Наши местные паразиты (главным образом Coccophagus lycimnia Walk., C. scutellaris Dalm., Encyrtus lecaniorum Mayr.) обычно не справляются с вредителем. В феврале 1959 г. из Калифорнии мной были получены новые для нашей фауны паразиты мягкой ложнощитовки: Metaphycus luteolus Timb. и Microterys flavus (How.). При участии А. А. Саакян несколько сот особей обоих видов были сперва выпущены на колониях мягкой ложнощитовки в оранжереях Ленинградского ботанического сада. Оба паразита очень хорошо развивались, и через 1—2 мес. многочисленные колонии вредителя в местах выпуска паразита были уничтожены. В апреле 1959 г. оба вида паразитов были пересланы в г. Батуми и в оранжерею Главного ботанического сада АН СССР. В его оранжереях Microterys flavus How. развивался успешно и вскоре был расселен в другие оранжереи. В Батуми паразиты были помещены Е. М. Степановым в колонии мягкой ложнощитовки в условиях открытого грунта. По его словам, вскоре начали встречаться летные отверстия паразитов в ложнощитовках, однако дальнейшая судьба этого опыта мне неизвестна. В оранжереях Москвы и Ленинграда паразиты, по-видимому, прижились и в настоящее время (февраль 1961 г.) узким местом является недостаток хозяина в связи с быстрым уничтожением его в местах выпуска. Особенно эффективным оказался более мелкий по размерам Metaphycus luteolus Timb. Он заражает личинок ложнощитовок и молодых самок. Весь цикл развития его длится немногим более месяца. В более крупных самках развивается по несколько особей паразита. Энергия размножения его весьма высока. Мы наблюдали, как плотные колонии мягкой ложнощитовки, содержавшие многие тысячи особей раннего возраста, исчезали через 3—4 мес. Microterys flavus (How.) крупнее, размножается быстрее, поражает преимущественно молодых самок, в одной особи хозяина иногда развивается несколько паразитов, но чаще один. В высшей мере интересен факт полного внешнего морфологического сходства американского Microterys flavus (How.) с нашим отечественным видом Microterys frontatus Mercet. Систематики по морфологическим признакам относят их к одному виду. Важно, однако, при этом то, что, будучи внешне тождественными морфологически, они резко различаются биологически — по выбору хозяев и по эффективности. Наш Microterys frontatus Mercet на мягкой ложнощитовке развивается очень редко, как энтомофаг практически на ней не имеет никакого значения, предпочитает иных хозяев (магнолиевую ложнощитовку, восковую японскую, пульвинарию и др.). Американский Microterys flavus (How.) — специализированный и эффективный паразит мягкой ложнощитовки. Практически это очень существенно: M. flavus (How.) может быть применен для биологической борьбы с мягкой

ложнощитовкой в то время, как M. frontatus Mercet, по крайней мере известная нам форма, встречается редко. Мы полагаем возможным и желательным дальнейшее расселение Metaphycus luteolus Timb. и Microterys flavus (How.) в очагах мягкой ложнощитовки повсюду в оранжереях и на юге — в условиях открытого грунта. Вместе с тем этот факт — новая иллюстрация общеизвестного положения о внутривидовом биологическом своеобразии отдельных географических форм и их практической неравноценности. До сих пор еще широко распространен ошибочный взгляд, что при наличии данного вида завоз новых его форм для целей биологической борьбы не нужен. Вся практика биометода опровергает это формальное и устаревшее положение.

Другим широко проверенным примером практически существенного значения использования локальной высоко эффективной формы энтомофага может служить история энкарзии (Encarsia formosa Gah.), с успехом используемой ныне против другого вредителя оранжерей — белокрылки (Trialeurodes vaporariorum Westw.). Энкарзия и ее хозяин — названная белокрылка были давно известны в широком совместном распространении, причем энтомофаг не справлялся с хозяином. Белокрылка была известна как всесветный вредитель оранжерей. Локально обнаруженная садовником в Англии форма этого паразита, как было удостоверено, успешно подавляла белокрылку. Эта эффективная форма была затем широко распространена по ареалу вредителя и везде вот уже свыше 30 лет дает повсеместно, в частности, и в наиболее близкой к нам по естественно-историческим условиям Канаде положительный эффект. Белокрылка вредит у нас в оранжереях в средней полосе Европейской части Союза, на Украине и в других районах. Вопрос об интродукции эффективной формы паразита этого вредителя в СССР ставился несколько раз и должен быть, наконец, также осуществлен.

Против цитрусовой белокрылки Центральной карантинной лабораторией уже завезены паразитические грибки Ashersonia spp. Есть свидетельства об их удачной акклиматизации.

Большую тревогу вызывают новые карантинные вредители: картофельный жук и американская белая бабочка (Hyphantria cunea Drury). Биологический контроль жука пока не удавался, несмотря на массу паразитов и хищников, обнаруженных на вредителе. Вместе с тем нельзя отрицать известной пользы от интродукции его паразитов. Представляется вероятным, что основное значение в биологической борьбе с жуком могут иметь грибные и бактериальные заболевания (Beauveria spp. и др.). Среди насекомых-энтомофагов наибольшее внимание привлекают тахины рода Doryphorophaga и хищный клоп Perillus bioculatus (Fabr.), питающийся яйцами колорадского жука. Клоп недавно интродуцирован в Западную Европу с обнадеживающими результатами (Franz und Szmidt, 1960). Следовало бы поставить опыты интродукции этих энтомофагов в нашу страну.

Более перспективна интродукция энтомофагов американской белой бабочки. По опыту Югославии и Чехословакии пока ни один из известных в США паразитов этого вредителя не дал сколько-нибудь эффективного контроля в Европе.

ВРЕДИТЕЛИ ЗЕРНОВЫХ

Среди вредителей зерновых, борьба с которыми возможна с помощью биологического метода, автор хотел бы назвать хлебных пилильщиков и прежде всего Cephus pygmaeus (L.). Эти вредители продолжают наносить серьезный ущерб в зоне преобладающего значения зерновых культур, например, в Ставропольском и Краснодарском краях. У нас на этих вредителях до сих пор не обнаружены паразиты стеблевых пилильщиков, распространенные в США. Таковы: Eupelmus allynii French.,

Eupelminus saltator Lind., Pleurotropis benefica Gah., Eurytoma sp., Heterospilus cephi Rohwer, Hoplocryptus sp., Epiurus sp. В свою очередь у нас распространены три вида паразитов: Collyria punctipes Thoms., Picroscytus scabriculus Nees и Bracon regularis Wesm. (Щеголев, 1930), которые неизвестны в США и, по-видимому, отсутствуют там. Следовало бы наладить обмен энтомофагами этого вредителя. Проведенный нами опытный сбор пеньков хлебного пилильщика в 1959 г. в окрестностях Ново-Александровска Ставропольского края обнаружил значительное заражение (около 20%) Picroscytus scabriculus Nees. Зараженность пилильщика, по данным В. Н. Щеголева (1930), в Краснодарском крае в 1925 г. колебалась чаще всего в пределах от 10 до 30%. Аналогичный обмен аборигенными энтомофагами можно было бы планировать и в отношении стеблевого мотылька Pyrausta nubilalis Hb. Наша страна, без сомнения, располагает бо́льшим разнообразием естественных врагов этого вредителя, чем США и Канада, где названный вредитель продолжает наносить периодически ощутительный урон. Кстати сказать, недавно начатыми в Зоологическом институте АН СССР исследованиями паразитов стеблевого мотылька установлено, что на нем паразитирует лишь на Северном Кавказе по меньшей мере пять видов тахин (Lydella grisescens R. D., Pseudoperichaeta insidiosa R. D., Platymyia mitis R. D., Nemorilla floralis Fall., Voria ruralis Fall.) вместо одной — Lydella grisescens (R. D.) — одного из основных паразитов в США. Взамен на наших тахин следовало бы интродуцировать Lydella grisescens (R. D.) из США, где она иногда заражает до 90% хозяина, в отличие от нашей формы, которая поражает 20—30% особей хозяина.

ВАЖНЕЙШИЕ УСЛОВИЯ ПОДБОРА, ИНТРОДУКЦИИ И АККЛИМАТИЗАЦИИ ЭНТОМОФАГОВ

В заключение, основываясь на изучении литературы и своем небольшом опыте, мы приведем в краткой форме некоторые обобщения, к которым пришла практика интродукции и акклиматизации.

Эффективные насекомые-энтомофаги обычно происходят из тех местообитаний, где популяция хозяина относительно редка. Энтомофаги, добытые в таких условиях, особенно эффективны, если они специфичны (Рубцов, 1948). Интродукция должна производиться из различных биотопов, поскольку ни один из видов энтомофагов не может быть эффективным по всему ареалу своей жертвы. Если акклиматизируются два или более видов энтомофагов, оценка эффективности отдельных видов затрудняется. Необходимо экологическое сходство местообитаний, из которых энтомофаг интродуцируется, с теми, в которые он интродуцируется.

Для успешной колонизации энтомофагов в новых районах очень важно, чтобы в момент колонизации имелось достаточное количество хозяина подходящей для заражения стадии. Для акклиматизации очень существенно, чтобы в природе была соответствующая адекватная численность энтомофага и его жертвы, а популяция жертвы не находилась в фазе сокращения численности. Колонизация легче осуществляется на постоянной или растущей популяции хозяина. Сокращение популяции жертвы — обстоятельство весьма неблагоприятное. Смертность энтомофага, особенно эндопаразитов, минимальна в здоровой и жизнеспособной популяции хозяина. Для некоторых энтомофагов, например, для тифий, очень важно наличие дополнительного корма для взрослых насекомых в виде цветущих растений (Матвеева, 1959). В монокультуре, зараженной вредителем, наличие цветущих растений, как правило, сопровождается увеличением эффективности энтомофагов. Э. Я. Озолс (1957), М. И. Матвеева (1959) и другие показали, что

в смешанных насаждениях количество эффективных наездников всегда выше, а численность вредителя ниже. Имеется много конкретных предложений об увеличении численности энтомофагов путем подсева специальных кормовых растений, на которых резервируются дополнительные хозяева или находят укрытия сами энтомофаги (например, в отношении вредной черепашки — Рубцов, 1945; Каменкова, 1958; против калифорнийской щитовки — Чумакова, 1959 и др.). Мелкие перепончатокрылые паразиты из энциртид и афелинид (как было показано на примерах проспальтеллы, псевдофика и др.) акклиматизируются лучше, когда выпуск производится в форме зрелых личинок или куколок внутри инфицированного хозяина, особенно в тех случаях, когда зрелые самки быстро, обычно вскоре после вылета, успевают полностью отложить свои яйца. При выпуске двуполых энтомофагов, имеющихся в небольшом количестве, необходимо пользоваться садками для обеспечения возможностей оплодотворения. При акклиматизации афелинид — группы особенно ценной в практике биометода, необходимо иметь в виду факты распространенного в этом семействе самопаразитизма или вернее закономерного развития самцов на самках. Многие неудачи при акклиматизации афелинид были связаны, как потом выяснилось, с недооценкой этого факта. Для акклиматизации таких двуполых видов афелинид нужна достаточно многочисленная, разновозрастная и разнокачественная популяция паразита: оплодотворенные самки, кладущие яйца, из которых выйдут личинки самок; обычно неоплодотворенные самки, кладущие яйца самцов; личинки самок паразита подходящего возраста в популяции хозяина (для паразитирования на них личинок самцов), соответствующие стадии развития хозяина для тех и других форм паразита. Иногда самцы подобных двуполых афелинид развиваются как вторичные паразиты, но не на самках своего вида, а на первичных паразитах другого вида, нередко живущих в другом виде хозяина. В таких случаях задача акклиматизации соответственно усложняется необходимостью иметь дополнительного хозяина и другие виды первичных паразитов. Задача акклиматизации партеногенетических форм афелинид значительно проще. Так, например, у паразита калифорнийской щитовки Prospaltella perniciosi Tow. имеются как двуполая форма (на Дальнем Востоке), так и партеногенетическая.

Условия получения эффективных паразитов многообразны.

Родина вредителя — наиболее подходящий источник для получения естественных врагов высокой эффективности. Отношения между хозяином и паразитом мутуалистичны благодаря взаимному контролю численности. Со снижением численности хозяина понижается степень поражения паразитом. Поскольку для хозяина извлекается выгода из низкого уровня популяции по сравнению с уровнем, ограничиваемым пространством и пищей, естественно допустить, что чем древнее хозяино-паразитные отношения, тем больше эволюционное развитие шло к уровню минимальной популяции с обеих сторон. Такое развитие возможно с увеличением способности паразита к поискам. Когда редкая встречаемость вредного вида — результат деятельности энтомофага, популяции обоих членов пары представлены дискретными популяциями в виде пятен. Наличие локально ограниченных небольших популяций в условиях, которые в целом по возможности питания и физическим факторам благоприятны для размножения вредителя, представляет доказательство эффективности естественных врагов. Примером служит популяционное отношение родолии и ицерии в природе.

Редкость вредителя в области поисков энтомофага — первейшее указание на возможность его эффективности и желательности поисков и сбора естественных врагов. Только тогда, когда популяция хозяина в его исконном местообитании поддерживается на относительно низком уровне, биологические особенности естественных врагов достигают эво-

люционного совершенства. Практика биометода подтверждает, что естественные враги, добытые из областей, где хозяин редок, особенно эффективны, если при этом условии питания и физические факторы благоприятны для размножения хозяина, а доминирование энтомофага в первоначальном местообитании не было результатом размножения на других хозяевах.

Энтомофаги растительноядных насекомых должны собираться по возможности с того кормового растения, на котором они должны впоследствии акклиматизироваться. Это связано с двумя явлениями: а) привлекательность кормового растения хозяина для энтомофага может облегчить поиски хозяина, что подтверждено, например, наблюдениями над хищным клопом Cyrtorhinus mundulus Bredd. и др.; б) хозяин может быть представлен двумя или более биологическими формами, которые живут на разных кормовых растениях, имеют различных паразитов, как это показано на примере Pseudococcus maritimus Ehrh. Форма этого червеца, развивающаяся на винограде, имеет паразита, специфичного для него (Acerophagus notativentris Gir.). Ни один из многочисленных паразитов оливковой ложнощитовки, завезенных в течение последних 50 лет в Калифорнию из Африки, не дал положительного результата, возможно, в связи с тем, что эта ложнощитовка в Африке редка на цитрусовых, а в Калифорнии она вредит исключительно цитрусовым. Заслуживает внимания в связи с этим, что паразит Metaphycus helvolus Comp., завезенный в Калифорнию из Африки в 1937 г., лишь частично подавляет оливковую ложнощитовку на цитрусовых и полностью подавляет S. nigra (Niet.) на таких растениях, как Pittosporum undulatum и Rhus integrifolia. Другой пример: Aonidiella aurantii Mask., развиваясь на агаве, авокадо и розах, имунна против естественных врагов, вероятно, вследствие того, что эти растения не посещаются паразитами. Однако на цитрусовых эта же щитовка успешно подавляется паразитами (Flanders, 1940).

Работа по интродукции энтомофагов не может считаться законченной до тех пор, пока все географические формы естественных врагов не будут найдены, собраны и апробированы. Географические формы могут различаться по их способности подавлять вредителя. Если контроль достигается с помощью одного вида энтомофага, то нет необходимости искать других, однако достаточный эффект с помощью одного вида врагов редко достигается, особенно в различных местообитаниях хозяев таких широко распространенных вредителей, как непарный шелкопряд и др. Поэтому для подавления вредителя, развивающегося в разных местообитаниях, требуется колонизация многих видов. Чем большее число энтомофагов акклиматизировано, тем более совершенен контроль. Он менее подвержен колебаниям среды, нежели при одном виде.

Один специфичный естественный враг при колонизации имеет преимущества, если такой энтомофаг конкурирует с одним или более предположительно неспецифичными энтомофагами. Если один или более из числа неспецифичных естественных врагов ответственны за поддержание низкой численности хозяина на его родине, то специфичные формы, действуя в одиночку в новых местообитаниях, могут быть в той же мере эффективны. Специфичные энтомофаги, независимые в своем развитии от наличия промежуточных хозяев, относительно более эффективны. Напротив, энтомофаги, особенно поливольтинные, нуждающиеся в дополнительных хозяевах, часто лишь при этом условии могут дать практический эффект (Flanders, 1959).

Интродукция и акклиматизация специфичных естественных врагов осуществляются легче, чем интродукция и акклиматизация комплекса неспецифичных естественных врагов, особенно, когда последние требуют промежуточных хозяев для своего размножения.

Многие виды энтомофагов эффективны лишь при высоких плотностях, некоторые особенно ценны при низкой численности хозяина. Показано, например, что в Калифорнии сильное заражение мягкой ложнощитовкой обыкновенно снижается либо Metaphycus stanleyi Comp., либо Coccophagus scutellaris Dalm., но не Metaphycus luteolus Timb., который наиболее эффективен при низких плотностях. Способность к размножению у последнего вида, в отличие от двух других названных, угнетается муравьями, которые привлекаются хозяином. У растительноядных сосущих насекомых с экскретами, например, у ложнощитовок, которые наиболее многочисленны только в присутствии муравьев, их исчезновение может быть обусловлено не только естественными врагами, но и просто отсутствием муравьев. Энтомофаг, который уничтожает вредителя, изолированного от муравьев, не всегда способен к эффективной деятельности при низкой популяции хозяина и наличии муравьев. Заслуживает внимания тот факт, что большинство, если не все эффективные паразиты оливковой ложнощитовки, собранные в Африке и выпущенные в Калифорнии, были получены из очагов, защищаемых муравьями или изолированных иным образом от естественных врагов (Flanders, 1951). Полевые наблюдения, касающиеся относительной ценности различных энтомофагов, могут быть чрезвычайно разноречивыми, в зависимости от плотности хозяина, наличия или отсутствия муравьев, наличия конкурирующих видов, хищников, сверхпаразитов и т. д. Эффективность вновь акклиматизированного энтомофага должна наблюдаться из года в год от точки выпуска в течение периода распространения в различных областях, на различном состоянии популяции вредителя. Потенциально эффективный энтомофаг может не быть доминирующим при всяких плотностях, особенно если он специфичен в своих хозяино-паразитных отношениях и существует в прямых конкурентных отношениях с эффективными неспецифичными естественными врагами.

ЛИТЕРАТУРА

Гершензон С. М., 1956. О природе вирусов полиэдренной болезни насекомых, Инфекц. и протоз. болезни полезных и вредных насекомых, Сельхозгиз, М.

Каменкова К. В., 1958. Причины высокой эффективности яйцеедов черепашки в предгорных районах Краснодарского края, Тр. Всес. ин-та защ. раст., 9.

Коломиец Н. Г., 1957. Состояние и задачи биологической борьбы с сибирским шелкопрядом, Изв. Вост. фил. АН СССР, 9.

Матвеева М. И., 1959. Значение дополнительного питания для разных биологических групп наездников 4-й съезд Всес. энтомол. о-ва, Тезисы докл. т. II.

Озолс Э. Я., 1957. Некоторые особенности фауны лесных ихневмонид Латвии (Hymenoptera, ichneumonidae), Энтомол. обозр., 35, 4.

Рубцов И. А., 1945. Яйцееды вредной черепашки в Таджикистане, Реф. работ учреждений отд. биол. наук АН СССР за 1941—1943 гг.— 1948. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми, М.— Л. — 1959. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми, Изв. АН СССР, сер. биол., 4.

Рывкин Б. В., 1957. Особенности массового размножения непарного шелкопряда и факторы, их обусловливающие, Зоол. ж., т. XXXV, вып. 9.— 1958. Энтомофаги главнейших шелкопрядов и пилильщиков в лесах Европейской части СССР, Автореф. докт. дис.

Сугоняев Е. С. и Пэн Чжун-юнь, 1960. Виды рода Coccophagus Westw. из провинции Сычуань в Китае (Hymenoptera, Chalcidoidea), Энтомол. обозр., 39, 3.

Талалаев Е. В., 1958. О воспроизведении эпизоотии септицемии у гусениц сибирского шелкопряда, Энтомол. обозр., 3.

Теленга Н. А., 1948. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми, Киев.

Чумакова Б. М., 1957. Значение естественных врагов калифорнийской щитовки в СССР и перспективы биологического метода борьбы с ней, Совещ. по проблемам биол. метода борьбы с вредителями, Тезисы докл., М.— Л.— 1958. Факторы, обусловливающие эффективность паразитов калифорнийской щитовки, Биол. метод. борьбы с вредителями с.-х. культур и лесных насаждений, Кишинев.— 1959. Размещение нектароносных трав в саду как агротехнический прием повышения эффективности паразитов калифорнийской щитовки, 4-й съезд Всес. энтомол. о-ва, Тезисы докл., т. II.

Щеголев В. Н., 1930. Хлебные пилильщики, М.— Л.
Bird F. T., 1955. Virus Diseases of Sawflies, Canad. Entomol., 87.
Clausen C. P., 1956. Biological Control of Insect Pests in the Continental United States, U. S. Dept. Agricult., Tech. Bull., 1139.
Flanders S. E., 1940. The Practical Application of Biological Studies on Parasites Employed in Biological Control, Proc. 6th Pacif. Sci. Congr. 1939, 4.— 1951. The Role of the Ant in the Biological Control of Homopterous Insects, Canad. Entomol., 83.— 1959. The Employment of Exotic Entomophagous Insects in Pest Control, J. Econ. Entomol., 52, 1.
Franz J. und Szmidt. A., 1960. Beobachtungen beim Züchten von Perillus bioculatus (Fabr.) (Heteropt., Pentatomidae), einem aus Nordamerica importierten Räuber des Kartoffelkäfers. Entomophaga, vol. 2.
Howard L. O. and Fiske W. F., 1911. The Importation into the United States of the Parasites of the Gipsy Moth and the Browntail Moth, Dept. Agr. Entomol. Bull., 91.
Thompson W. R., 1944. A Catalogue of the Parasites and Predators of Insect, P. III, Coccidae.

SOME RESULTS AND OUTLOOKS OF ENTOMOPHAGE INTRODUCTION AND ACCLIMATIZATION

I. A. RUBTSOV

Zoological Institute, USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

Introduction and acclimatization of some entomophages tested in practice is recommended for the aim of biological control of pests in forests, orchards and fields in the USSR. Oencyrtus kuwanai How., and Compsilura concinnata Mg.— against Limantria dispar L., introduction and distribution of tested virus strains (Smithiavirus sp.) against Diprion hercyniae Htg. and Neodiprion sertifer Geoffr. Introduction of the beetle Chilocorus similis Rossi from Japan and of Prospaltella perniciosi How. from the USA against San Jose scale. Tetracnemus perniciosus (Timb.) and Coccophagus gurneyi Comp. against Pseudococcus gahani Green. Allotropa convexifrons Merc., A. burelli Mues. and Clausenia purpurea Ishii against Pseudococcus comstocki (Kuw.). Coccophagus yoshida Nak. and Anicetus ceroplastes Ishii against Leucaspis japonica Ckll.

Distribution of Metaphycus leteolus Timb. and Microterys flavus (How.) recently introduced from the USA in the range of Coccus hesperidum Bche. Encarsia formosa Gah.— against Trialeurodes vaporariorum Westw. An exchange of entomophages of the saw-fly and corn-borer between the USSR and the USA is desirable. The most important conditions of a successful introduction for the aims of acclimatization of an entomophage seem to be the following ones. Ecological and climatic similarity between the native country of the entomophage and the new region where it is to be introduced (climate, plants in common, similar edaphic, climatic and microclimatic conditions). The presence of growing homes and appropriate developmental stages of the host-pest. The release of the entomophage prior to its realization of sexual production. A possibility of additional feeding in the form of blooming plants, the presence of shelters, in particular for hibernation. The presence of additional hosts when necessary. Protection against ants-symbionts of pests. A search for effective entomophages must be carried out, as a rule, in the regions where the pest is effectively suppressed and therefore rare. The census of intraspecific variability and a look for local effective forms are necessary.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 5

СВЯЗЬ ЕВРОПЕЙСКИХ РЕК С РЕКАМИ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ И СЕВЕРОАТЛАНТИЧЕСКИЙ РАЗРЫВ

Г. У. ЛИНДБЕРГ

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

Биогеографам хорошо известен факт большого сходства составов наземной фауны и флоры Европы и Северной Америки, разделенных между собой обширным пространством Атлантического океана. Этот разрыв в ареалах ряда родов и даже видов носит название европейско-американского или североатлантического. Для объяснения происхождения этого разрыва предложен ряд гипотез, предполагающих существование в прошлом сухопутной связи между Европой и Америкой. Не входя в рассмотрение гипотез, отметим лишь, что основные расхождения между ними сводятся к определению южной границы суши, времени ее существования и причин связи.

Так, Е. В. Вульф (1944: 345) указал, что связь флор Европы и Северной Америки продолжалась до конца третичного, а вероятнее всего, и в начале четвертичного периода. Это подтверждает нахождение в Северной Америке ряда скандинавских и среднеевропейских видов или незначительно измененных викарных им видов. Он исходил (1944 : 361) из представлений Вегенера о том, что в начале четвертичного периода связь между Северной Америкой, Гренландией и Европой еще существовала, и, по всей вероятности, именно в это время и имела место миграция арктических и высокогорных видов из Америки в Европу.

Л. С. Берг (1949 : 21) считал ненужным для объяснения сходства фаун и флор прибегать к предположению о раздвижении материков. Он присоединился к общепринятым взглядам, что «...в конце плиоцена и начале четвертичного времени Европа была соединена с Гренландией при посредстве неширокой перемычки, которая шла через Исландию, Фарерские о-ва и Великобританию. Достаточно современному уровню океана понизиться на 500 *м*, чтобы такое соединение восстановилось».

В настоящее время, когда Гренландия покрыта ледниковым щитом, а отделяющие ее от материков проливы на юге превышают 500 *м*, обмен фауной и флорой между Европой и Северной Америкой затруднен, а для большинства организмов совершенно невозможен. Изучение же остатков древней фауны Гренландии указывает на ее более или менее циркумполярное распространение (Vibe, 1956: 126). Каким же путем и способом осуществлялась связь фауны Европы и Северной Америки и когда и в результате чего она была прервана?

Для выяснения этих вопросов используем биогеографический метод познания событий недавнего прошлого, разработанный и неоднократно примененный мной для выяснения истории формирования фауны и территории бассейна дальневосточных морей (Линдберг, 1955). Этот метод требует одновременности в проведении таксономического анализа родственных отношений разобщенных друг от друга фаун и геоморфологического анализа характера рельефа территории, на которой прерван ареал этих фаун. Синтез данных из этих двух анализов, дополняющих друг друга, обеспечивает достаточно высокую степень достоверности получаемых выводов.

Таксономический анализ вскрывает наличие родства между фаунами пресноводных и проходных рыб Северной Америки и Европы[1]. Общими для обеих фаун являются

[1] На родство рыб Европы и Северной Америки обратил внимание еще в прошлом столетии В. Аленицын (1876), который на основании этого родства отстаивал материковую связь между Европой и Америкой.

четыре семейства типично пресноводных рыб: хариусовых, умбровых, щуковых и карповых[2] (см. таблицу).

Семейство хариусовых (Thymallidae) включает один род Thymallus, распространенный в Северной Америке, Европе и Северной Азии. Рыбы горных рек. В Европе Th. thymallus Linné. В Азии три других вида. В Северной Америке в бассейне Атлантического океана в одном из Великих озер (оз. Верхнее) встречается Th. signifer tricolor Cope (Rostlund, 1952 : 259). Другой вид — Th. montanus Milner, известный из штата Монтана (верховья р. Мэдисон, верхнее течение Миссури), близок к Th. signifer tricolor. В реках бассейна Северного Ледовитого океана и в р. Юкон распространен типичный подвид — Th. signifer signifer (Richardson), близкий к восточносибирскому хариусу — Th. arcticus pallasi Valenciennes. Поэтому можно предположить, что хариус мог проникнуть в Северную Америку как из Европы, так и из Азии.

Семейство умбровых (Umbridae) включает два рода: Novumbra Schultz, распространенный в штате Вашингтон на тихоокеанском побережье, и Umbra Walbaum, представленный одним видом в Европе — U. krameri Walbaum (Дунай и Днестр) и двумя видами в восточных штатах Северной Америки — U. pygmaea (De Kay) и U. limi (Kirtland); последний встречается также в бассейнах верхнего и среднего течения Миссисипи на юг до штата Арканзас и в озерах штата Манитоба (Канада) (Miller, 1958 : 196, fig. 3). Предпочитают стоячие водоемы, где живут в иле. В Азии представители этого семейства отсутствуют.

Семейство щуковых (Esocidae) включает один род Esox Linné с несколькими видами. Хищные рыбы, обитающие в разнообразного типа водоемах, от верховьев до низовьев рек. Широко распространенный циркумполярный вид E. lucius Linné является общим Европе, северной Азии и Северной Америке, где не был известен южнее штата Огайо, но теперь указывается на юг до штата Миссури. Кроме того, в США из рек бассейна Атлантического океана известно четыре вида, два из которых (Esox masquinongy masquinongy Mitchill и E. americanus Gmelin) приурочены к бассейну Великих озер, а два других вида (E. vermiculatus Le Sueur и E. niger Le Sueur) встречаются, помимо бассейна Великих озер, также и в южных штатах Арканзас и Миссисипи.

Семейство карповых (Cyprinidae) исключительно богатое родами (около 200) и видами, широко распространено в Азии, Северной Америке, Европе и Африке. В ископаемом состоянии оно известно от палеоцена Англии. В Северной Америке имеется около 70 родов и более 300 видов, но нет ни одного тождественного с Европой рода. Очень близкими являются два рода: Pfrille Jordan и Clinostomus Girard, которые Л. С. Берг (1932 : 178) рассматривал как синонимы рода Phoxinus Agassiz — гольянов. Это небольшие неприхотливые рыбки. Первый род представлен одним видом Pfrille neogaea (Cope), распространенным в холодных болотистых ручьях, озерках и озерах восточных штатов: Мэн и Коннектикут, в р. Св. Лаврентия, оз. Онтарио и как ледниковый реликт — в верховьях Миссури (Черные холмы — Black Hills в штате Южная Дакота и Песчаные холмы — Sand Hills в штате Небраска). Второй род представлен двумя видами: Clinostomus vandoisulus (Cuvier et Valenciennes), распространенным в восточных штатах, и C. elongatus (Kirtland) — в ручьях с гравийным грунтом в бассейне Великих озер, в восточных штатах на юг до штата Виргиния и в штате Теннесси, а также в верховьях Миссисипи (северо-восточная часть штата Айова и штаты Миннесота и Висконсин).

Родственные отношения обнаруживаются также у пресноводных рыб из семейств, не являющихся типично пресноводными, и у рыб проходных.

В семействе осетровых (Acipenseridae) общим для Европы и Северной Америки является европейский осетр (Acipenser sturio Linné) (=A. oxyrhynchus Mitchill), распространенный в Северной Америке в бассейне Атлантического океана от рек Гудзонова залива на юг до штата Южная Каролина (Rostlund, 1952 : 249). Другой вид — A. brevirostris Le Sueur доходит на юг до Флориды. Один вид A. fulvescens Rafinesque, не выходящий из рек в море, распространен, помимо бассейна Великих озер и рек, расположенных севернее, также в бассейне р. Миссисипи; сильно варьирующая форма. Два вида осетровых: A. transmontanus и A. acutirostris известны из бассейна Тихого океана. Другой род — Scaphirhynchus с двумя видами, представлен в р. Миссисипи; близкий род Pseudoscaphirhynchus с тремя видами распространен в бассейне Аральского моря.

В семействе лососевых (Salmonidae) общим для Европы и Северной Америки является атлантический лосось — Salmo salar Linné, входящий для икрометания из моря в реки как Западной Европы и Исландии, так и в атлантические реки Северной Америки к северу от мыса Код до залива Унгава в Гудзоновом проливе (Backus, 1957) и в реки юго-западной Гренландии. Прежде атлантический лосось заходил и в более южные реки атлантического побережья (р. Гудзон, на которой стоит Нью-Йорк, и р. Делавэр), Другой вид — S. ouananiche McCarthy известен из канадских озер в бас-

---

[2] Распределение рыб уточнено по работам: Берг, 1932, 1948—49; Backus 1957; Eddy and Surber 1947; Evermann and Kendall, 1902; Hubbs 1926; Hubbs and Lagler, 1947 (1949); Jordan, Evermann and Clark, 1930; Kendall 1909; Miller, 1958; Rostlund, 1952; Walters, 1955; Wynne-Edwards, 1952.

Анализ ихтиофауны		Аральское море	Европа	Гренландия	Северная Америка: Гудзонов залив	Лабрадор	Атлантическое побережье	р. Св. Лаврентия	Великие озера	Миссисипи: верхнее	среднее	нижнее	Северный Ледовитый океан	Аляска	Азия	Примечание
Хариусовые (Thymallidae)	Thymallus thymallus		×													
	Th. signifer tricolor								×				O^{1}	O^{1}	O^{2}	1. Th. signifer signifer
	Th. montanus									×						2. Th. arcticus pallasi
Умбровые (Umbridae)	Umbra krameri		×													
	Umbra pygmaea															
	Umbra limi							×	×	×			$×^{3}$			3. Озера в штате Манитоба
Щуковые (Esocidae)	Esox lucius	×	×		×	×	+	×	×	×			×	×	×	—
	E. mosquinongy typ.				×			×	×							
	E. americanus						×	?								
Карповые (Cyprinidae)	Pfrille neogaea		O^{4}				+	×	×	+			×		O^{4}	4. Phoxinus
	Clinostomus vandoisulus		O^{4}				×									
	C. elongatus		O^{4}				×	+	×	×						
Осетровые (Acipenseridae)	Acipenser oxyrhynchus		×		×	×	×	×								=A. sturio
	A. brevirostris				×		×	×								
	A. fulvescens															
	Scaphirhynchus	O^{5}														5. Pseudoscaphirhynchus
Лососевые (Salmonidae)	Salmo salar		×	×	×	×	×	×	×							—
Окуневые (Percidae)	Stizostedion (Cynoperca)		×			×		×	×	×			×			=Lucioperca
	Perca flavescens		O^{6}				×	×	×							6. P. fluviatilis

* × — встречается, + редкая форма, O — близкая форма

сейне залива Св. Лаврентия (Rostlund, 1952:259). Остальные многочисленные американские виды рода Salmo (всего около 30 форм) распространены в реках бассейна Тихого океана.

В семействе окуневых (Percidae) общими для Европы и Северной Америки являются два рода: Stizostedion (=Lucioperca) — судак и Perca — окунь. Оба рода в Северной Америке приурочены только к бассейну Атлантического океана. Первый род представлен двумя видами в бассейне Великих озер и к северу от них, причем один вид и подвид известны и в бассейне р. Миссисипи (Rostlund,1952:283). Второй род представлен подвидом европейского окуня — Perca fluviatilis flavescens Mitchill, распространенным в атлантических штатах от Новой Шотландии на юг до штата Джорджия (Georgia) и в верховьях Миссисипи, соседствующих с бассейном Великих озер (Rostlund, 1952:282).

Таковы данные о родственных отношениях ихтиофауны Северной Америки с ихтиофауной Европы. Эти данные можно было бы умножить. Так, Л. С. Берг (1949:1251), характеризуя средиземноморскую подобласть голарктической области, пишет: «Эта подобласть оказывается родственной миссисипской, с которой у нее есть следующие общие роды: Petromyzon, Lampetra, Acipenser, подсемейство Scaphirhynchinae, Alosa, Salmo, Salvelinus, Coregonus, Thymallus, Osmerus, Leuciscus, Phoxinus, Umbra, Esox, Lucioperca, Perca, Cottus, Pungitius, Gasterosteus, Lota».

Однако при анализе ареалов видно, что большинство родов могло проникнуть в Северную Америку как из Европы, так и из Азии, а в равной мере и наоборот — из Северной Америки в Европу и Азию, причем часть из них могла расселяться морем. Из 20 родов 14 известны одновременно из Европы и из азиатских рек бассейна Тихого океана.

Этот факт представляет интерес, но он не нов. Хорошо известно, что основную массу видов и родов, общих Северной Америке и одновременно Европе и Азии, составляют циркумполярные и циркумбореальные формы. Вопрос сводится к тому, когда и каким путем эти формы получили такое распространение, когда и каким путем совершался обмен ихтиофаунами Европы, Азии и Северной Америки. Это старый и давно изучаемый, но еще не вполне решенный вопрос современной биогеографии. Он и сейчас, и пожалуй больше, чем когда-либо раньше, привлекает к себе самое серьезное внимание. От его решения во многом зависит дальнейшее правильное развитие геологических представлений о формировании поверхности Земли в недавнем прошлом.

Сходство фауны и флоры Европы и Северной Америки признается настолько большим, что наличие здесь материковых соединений в общем не возбуждает сомнений (Гептнер, 1936:363). В настоящее время не возбуждает сомнения и наличие широкого материкового соединения между Северной Америкой и Азией. Существование Берингии успешно обосновывалось рядом советских биогеографов, из которых упомянем П. П. Сушкина (1925), А. Я. Тугаринова (1929, 1934), В. Б. Сочава (1933), А. И. Толмачева (1935), Е. В. Вульфа (1939), А. П. Андрияшева (1939). Анализ ареалов типично пресноводных рыб позволил мне (1936, 1937, 1946) развить представление А. Н. Криштофовича (1932) о смене фаз трансгрессий и регрессий в пределах Восточной Азии, наметить существование единых и целостных речных систем и тем самым биогеографически обосновать недавние по времени провалы суши на территории Берингова, Охотского и Японского морей. Этим самым вероятность существования суши, связывавшей Азию с Северной Америкой, значительно повысилась. Позднее В. Н. Васильев (1957) напечатал обстоятельную сводку по вопросу о Берингии, положив в основу работы детальный анализ состава флоры Командорских о-вов. Хорошее доказательство существования суши на месте Чукотского моря дал Вальтерс (1955). Таким образом, теперь почти ни у кого не возникает сомнения, что в недавнем прошлом между Азией и Северной Америкой существовала широкая полоса суши, способствовавшая взаимному об-

мену фаунами и флорами. Подчеркивая слова «в недавнем прошлом», я имею в виду, что существовала связь и в более отдаленном прошлом, о чем можно судить по присутствию в Китае, в р. Янцзыцзян, представителей семейства Polyodontidae — Psephurus gladius Günther и Catostomidae — Myxocyprinus asiaticus (Bleeker); как известно, ископаемые представители семейства Polyodontidae найдены в верхнем мелу, а семейства Catostomidae — в эоцене Монголии (Берг, 1940). Когда осуществлялась эта более ранняя связь, решить в настоящее время представляется затруднительным.

Но вернемся от северотихоокеанского разрыва к североатлантическому. Из указанных Л. С. Бергом 20 родов в бассейнах рек тихоокеанских склонов Восточной Азии и Северной Америки не представлены пять родов: Petromyzon, Alosa, Umbra, Lucioperca и Perca и одно подсемейство Scaphirhynchinae, представители которого, как можно полагать по аналогии с Psephurus gladius и Myxocyprinus asiaticus, проникли в Северную Америку значительно раньше тождественных родов; ископаемые Scaphirhynchinae не известны, но остатки Acipenserinae известны с верхнего мела (Берг, 1940). Из этих пяти родов два — Petromyzon и Alosa обитают преимущественно в морских водах; остальные же три рода служат хорошими биогеографическими показателями. Род Perca простирается в Евразии на восток до Колымы. Однако в Северной Америке он представлен только в реках бассейна Атлантического океана и отсутствует в реках бассейнов Тихого и Северного Ледовитого океанов. Это указывает на существование в прошлом связи рек Северной Америки с реками Европы. Надо полагать, что эта связь была относительно недавней, так как этот монотипический род представлен в Северной Америке подвидом европейского окуня — Perca fluviatilis flavescens (Mitchill). Роды Umbra и Lucioperca совершенно отсутствуют в Азии, а в Северной Америке приурочены, как и окунь (Perca), только к бассейну Атлантического океана, а поэтому также являются прекрасными биогеографическими показателями связи бассейнов рек Европы с реками Северной Америки. Эта связь была относительно недавней, так как род Umbra представлен на разобщенных территориях близкими видами, а род Lucioperca, по существу, — тождественным родом.

Биогеографическим показателем этой связи может служить в известной мере также атлантический лосось Salmo salar L. и его пресноводная форма — Salmo salar morpha sebago Girard, которая, помимо озер п-ова Лабрадор и штата Мэн (оз. Себаго), известна и из озер на севере Европы: Ладожского, Онежского и др. Следует напомнить, что атлантический лосось заходит для нереста и в реки Исландии и юго-западной Гренландии. В дополнение к атлантическому лососю можно указать еще на балтийского осетра — Acipenser sturio Linné, известного в Северной Америке под названием A. oxyrhynchus (Mitchill).

К списку близких Северной Америке европейских пресноводных родов рыб следует добавить новый род Romanichthys Dumitrescu, Banaresku et Stoica, 1957, типом для которого послужил новый же вид R. valsanicola, пойманный в 4 экз. в р. Вылсан, левом притоке р. Арджеш (бассейн Дуная). Этот род является примитивным благодаря близости его к ископаемому эоценовому роду Anthracoperca Voigt, 1934 и реликтовым родом бассейна Дуная, приуроченным к горным каменистым холодным рекам. По морфологии этот род занимает промежуточное место между окуневыми Северной Америки и Евразии и вместе с родом Aspro может рассматриваться как самостоятельное третье подсемейство Romanichthyinae, связывающее европейско-сибирское подсемейство Percinae с восточно-североамериканским подсемейством Etheostominae.

Я воздерживаюсь от использования дополнительных примеров из других классов и типов животных, так как биогеографический анализ

требует тщательного учета особенностей экологии и биологии организмов-индикаторов и хорошего знания их способностей преодолевать преграды, чем располагает и что может сделать только специалист по данной группе. Я был бы весьма признателен за указание сходных примеров, убедительно говорящих о связи рек или о сухопутной связи между Северной Америкой и Европой. Сам же я ограничусь приведенными примерами из ихтиологии, так как признаю типично пресноводных рыб прекрасными и надежными индикаторами при решении палеогеографических проблем биогеографическим методом.

Отмечу лишь, что зоологами и ботаниками, оперирующими с организмами, которые способны к пассивному распространению или расселяются при помощи человека, берется под сомнение вероятность существования в прошлом естественного расселения между разобщенными континентами. Так, энтомолог Линдрот (C. H. Lindroth, 1957) установил, что 40—47% состава фауны насекомых Нью-Фаундленда доставлены из Европы вместе с балластом, т. е. переселены с помощью человека. Он приводит примеры других животных и растений, расселенных человеком. Тем не менее он принужден признать, что многие насекомые Исландии могли пережить оледенение в убежищах на самом острове, а также могли проникнуть по суше на месте существующего сейчас порога Уайвиль Томпсона в предпоследнее межледниковье, а по мнению рецензента его книги (Löve, 1958) — в последнее оледенение. Линдрот объясняет значительное родство фаун северо-восточной Северной Америки и северо-западной Европы, помимо вмешательства человека, существованием в прошлом у этих видов обширных ареалов циркумполярного типа, принимая тем самым гипотезу Хультена (E. Hulten, 1937), и рассматривает современные места обитания этих видов как остатки разбитого, а прежде единого ареала.

Типично пресноводные рыбы, по сравнению с многими другими животными и растениями, исключительно точные биоиндикаторы, так как могут расселяться лишь при наличии непосредственного контакта между реками. Установление же наличия затопленных речных систем, соединяющих воедино разобщенные реки островов и континента, или различных континентов, повышает доказательность существования суши на месте современных морей и океанов в различные отрезки геологического времени для различных акваторий. Нахождение на суше морских террас и клифов, а также морских ископаемых — неопровержимое доказательство существования моря на месте современной суши в различные отрезки геологического времени для различных территорий. В такой же мере ископаемые речные долины, расположенные на дне моря, и современная фауна типично пресноводных рыб является таким же неопровержимым доказательством существования суши на месте моря.

Подводя итог данным таксономического анализа родственных отношений между ихтиофаунами Северной Америки и Европы, мы видим, что их родство не так велико, как у рыб Японии и Кореи, где наряду с близкими родами имеется много общих родов и видов, и тем более не так велико, как у рыб материковых рек Европы и рек Британских о-вов, где имеется полное тождество видового состава типично пресноводных рыб. Но при этом необходимо учесть, что широкий обмен фаунами в области Берингии в ледниковое время весьма затушевал картину доледникового распространения пресноводных рыб и затруднил установление имевшихся до того родственных отношений между ихтиофаунами Северной Америки и Европы. Также необходимо учесть, что неоднократные оледенения и трансгрессии (особенно предпредпоследняя — Линдберг, 1955) оказали очень сильное влияние на состав и распределение типично пресноводных рыб Европы, переживших эти губительные воздействия на территории Великой Средне-Дунайской

низменности в фазу предпредпоследней трансгрессии (Линдберг, 1955: 199—223). Оледенения и трансгрессии несомненно оказали губительное влияние также на состав и распределение пресноводной ихтиофауны и в Северной Америке, что, к сожалению, изучено еще довольно слабо. Для Европы можно считать доказанным, что общие для Европы и Северной Америки пресноводные рыбы пережили губительные воздействия трансгрессий и оледенений в пресноводном водоеме, существовавшем в фазу предпредпоследней трансгрессии на месте Средне-Дунайской низменности. Род Umbra, имеющий, по-видимому, американское происхождение, сохранился в Европе, как известно, только в бассейне Дуная.

Учитывая все вышеизложенное, надо полагать, что связь между Европой и Америкой имела место раньше, чем связь во время оледенения в области Берингии. В это более раннее доледниковое время во взаимном обмене ихтиофаунами принимало участие большое число видов рыб, среди которых были и рассмотренные выше формы, но из них выжили и сохранились до наших дней в качестве бесспорных свидетелей былой связи только эти три рода: Umbra, Perca и Lucioperca.

Гораздо важнее другое обстоятельство, на которое необходимо обратить внимание. Это приуроченность современного распространения в Северной Америке европейских форм к бассейну р. Св. Лаврентия (включая Великие озера) и к бассейну рек Гудзонова залива, часть видов распространена в р. Гудзон, на которой стоит Нью-Йорк, а еще меньше — в более южных реках атлантического побережья США. Только ограниченное число форм встречается в верховьях рек Миссури и Миссисипи, связанных с бассейном Великих озер, основная же часть бассейна р. Миссисипи практически почти совершенно лишена представителей европейской фауны (не считая рода Scaphirhynchus).

Такая приуроченность европейской ихтиофауны и производных от нее форм к бассейнам Гудзонова залива, Лабрадора, Великих озер и р. Св. Лаврентия убедительно говорит, как я полагаю, о существовании в прошлом непосредственной связи этих бассейнов рек Северной Америки с бассейнами рек Западной Европы.

Таков вывод из таксономического анализа родства фаун пресноводных и проходных рыб Европы и Северной Америки.

Подтверждается ли этот вывод данными геоморфологического анализа территории дна северной части Атлантического океана, на которой прерван ареал рыб европейского происхождения?

За последние годы американскими учеными (Tolstoy, 1951; Tolstoy and Eving, 1949; Ewing, Heezen, Ericson, Northrop, Dorman, 1953) открыт и изучен Северо-западный атлантический срединно-океанический каньон, расположенный на поверхности дна в северо-западной части океана (рис. 1). Каньон состоит из трех частей. Одна из них представляет собой западный рукав каньона, простирающийся по дну Девисова пролива и имеющий извилистую форму и ряд ответвлений, соответствующих по положению на плане продолжению рек Баффиновой Земли, п-ова Лабрадор и западного склона Гренландии. Одно из этих ответвлений находится довольно близко к устью р. Св. Лаврентия. Вторая часть каньона представляет собой восточный рукав, простирающийся в Датском проливе между Гренландией и Исландией и уходящий на юго-запад до слияния с западным рукавом каньона. У восточного рукава обнаружено одно ответвление, служащее продолжением рек восточной Гренландии. После слияния западного рукава каньона с восточным начинается третья составная часть каньона — его основное русло, которое простирается еще далее к югу до 38° с. ш. и имеет еще более извилистое очертание, чем его рукава. Общая протяженность Северо-западного атлантического срединно-океанического каньона превышает, по-види-

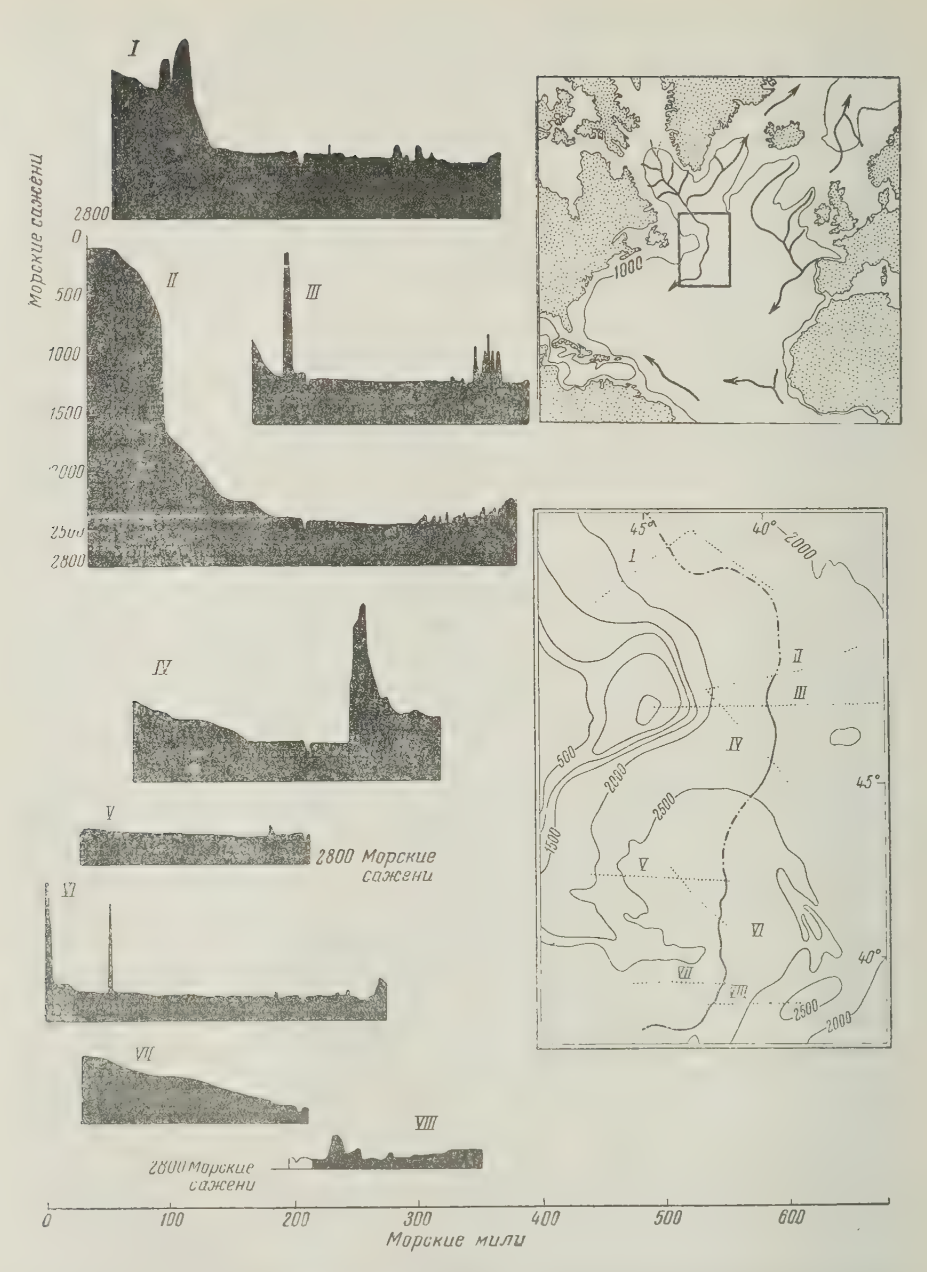


Рис. 1. Северо-западный атлантический срединно-океанический каньон (Heezen and oth, 1959:68, fig. 30)

Поперечные эхолотовые разрезы (*I—VIII*) через каньон даны в виде профилей. Масштаб по вертикали, указанный в морских саженях, в 100 раз превышает масштаб по горизонтали, который дан в морских милях; в основание профилей положена глубина в 2800 морских саженей (5164 *м*). Расположение разрезов показано на нижней схеме. На верхней схеме показаны другие возможные срединно-океанические каньоны

мому, 4500 *км*. Каньон не только извилист во всех своих трех частях, чем он сходен с речной долиной, но, что особенно интересно и важно подчеркнуть, глубоко врезан в относительно ровное океаническое дно, что хорошо видно на рис. 2.

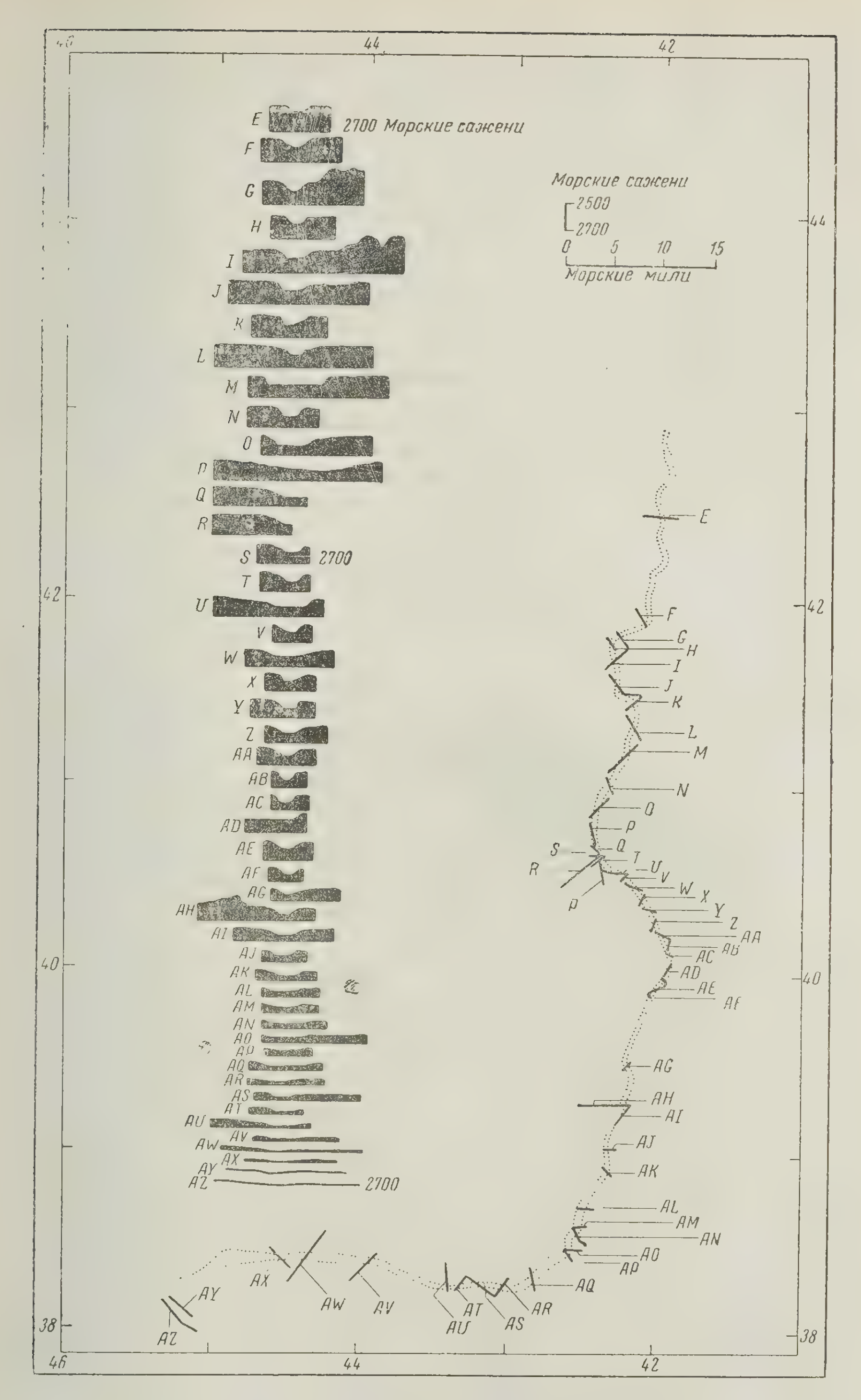


Рис. 2. 48 поперечных профилей Северо-западного атлантического срединно-океанического каньона (Heezen and oth., 1959:69, fig. 31)

Масштаб по вертикали, указанный в морских саженях, в 15 раз превышает масштаб по горизонтали, который дан в морских милях; в основание профилей положена глубина в 2700 морских саженей (4941 *м*). Справа показаны места прохождения эхолотовых разрезов, обозначенные буквами

Так, на 52° с. ш. ложе каньона врезано в дно океана до глубины 183 *м*, а южнее постепенно становится все менее глубоким и на 38° с. ш. его глубина уменьшается до 18 *м*. Ширина ложа каньона варьирует от 5,6 до 9,3 *км* и только южнее 40° с. ш., на глубине около 5000 *м*, оно сильно расширяется и теряет форму желоба. В промежутке между 52 и 38° с. ш. уклон ложа каньона составляет 42 *см* на 1 *км* (0,045%). Заслуживает большого внимания указание на то, что восточный берег каньона в этом районе примерно на 18 *м* ниже западного берега. Этот факт можно объяснить законом Бэра (Берг, 1956 : 5), учитывающим влияние вращения Земли на течение рек. К сказанному следует добавить, что на дне каньона обнаружен песок.

Очертания каньона севернее 52° с. ш. впервые были даны еще в 1937 г. (Smith, Soule and Mosby, 1937). Последующими исследованиями (Tolstoy, 1951) было установлено на почти плоском дне океана на глубинах 4000—4100 *м* наличие отчетливых следов меандрирования. Позднее Кюнен (P. H. Kuenen, 1953) обнаружил, что в каньоне один берег скальный, а другой — из мелких осадочных пород, и высказал предположение об его субаэральном происхождении.

Все отмеченные выше черты характера подводного каньона говорят об его субаэральном происхождении.

Таким образом, данные геоморфологического анализа, указывающие на субаэральное происхождение каньона, соответствуют предположению о существовании в прошлом связи рек восточного склона Северной Америки с реками северо-западной Европы, высказанному в результате таксономического анализа фауны. Поэтому мы имеем основание рассматривать Северо-западный атлантический срединно-океанический каньон как затопленную речную долину Палеогудзон, которая представляла собой в прошлом один из участков связи речных систем Северной Америки и Европы. Другой участок этой связи, если исходить из данных биогеографического анализа (Линдберг, 1955), представляла собой древняя речная система Палеорейн, которая прослежена по дну Северного моря до Шетландских о-вов. На рис. 1 авторы (Heezen a. oth., 1959) показывают Северо-восточный срединно-океанический каньон, который, начинаясь у южных берегов Исландии, идет сначала в юго-западном, затем — в юго-восточном направлениях к берегам Европы и, наконец, вновь сворачивает в юго-западном направлении. Для этого каньона показаны притоки из района Шетландских о-вов, докуда прослежен Палеорейн, и из района Ирландии, где на дне прекрасно выражены подводные долины, связывающие между собой реки Ирландии, Великобритании и Европы. Северо-восточный каньон изучен пока значительно хуже Северо-западного, но анализ фауны типично пресноводных рыб указывает на субаэральное происхождение и этого каньона. Однако прямой отчетливо выраженной связи между Палеогудзоном и Палеорейном обнаружить не удается. Эта связь осуществлялась, по-видимому, где-то в районе Исландии, где располагались верховья той и другой речной системы. Такого рода связь двух речных систем затрудняла возникновение широкого обмена между фаунами пресноводных рыб Европы и Северной Америки, на что указывает и относительно небольшое родство ихтиофауны, правда, вполне достаточное для утверждения о существовании этой связи.

В какой мере правомочно это предположение? Рассмотрим некоторые возражения.

1. Не ошибочно ли положение, что для расселения типично пресноводных рыб необходим прямой контакт рек соседних бассейнов.

Дополнительно к прежним обоснованиям этого положения (Линдберг, 1955) приведем следующее. В реках всех островов Вест-Индии, включая и такие крупные, как Куба и Гаити, отсутствуют типично пресноводные рыбы (Myers, 1938; Miller, 1958: 194). Казалось бы, бо-

гатейшая фауна этих рыб в бассейне р. Миссисипи могла бы послужить прекрасным источником для заселения рек этих островов различными другими способами, помимо прямого контакта рек. Тем не менее пресноводные рыбы не проникли на острова, хотя ширина пролива между Флоридой и Кубой в несколько раз у́же Девисова пролива между Лабрадором и Гренландией и Датского пролива между Гренландией и Исландией. Заметим кстати, что ширина пролива Ламанш лишь немного у́же пролива между Флоридой и Кубой и что сама Куба не так уже мала по сравнению с Великобританией или тем более с Ирландией, но на Кубе совсем нет типично пресноводных рыб, в Великобритании же имеется 16 тождественных видов из 25, встречающихся в Рейне, а в Ирландии — семь видов. Присутствие этих рыб объясняется не близостью островов к материку, а существованием в последнюю регрессию Палеорейна, с которым были связаны в то время британские реки (Линдберг, 1955 : 202).

2. Не ошибочно ли предположение о погружении Северо-Атлантической суши до таких огромных глубин, как 4000—5000 *м*? Отметим, что несколько лет назад высказать такое предположение было весьма рискованно для авторитета ученого, хотя это было сделано мной впервые в 1936 г. В настоящее время дело обстоит иначе.

Долгое время две трети поверхности нашей планеты — дно океанов находились вне сферы интересов геологов, которые изучали поверхность суши, а в отношении океанов высказывали лишь гипотезы и утверждения, из которых наиболее неверным и вредным для развития науки оказалось утверждение о перманентности континентов и океанов. Переворот в представлениях о рельефе дна океанов произошел в связи с изобретением и дальнейшим усовершенствованием эхолота. В настоящее время представление о монотонности и однообразии поверхности океанического дна, выравненного длительным процессом седиментации, отброшено как совершенно не отвечающее действительности.

Профиль, показывающий рельеф Северной Америки на широте, соединяющей (примерно) Сан-Франциско с Нью-Йорком, принципиально ничем не отличается от профиля, дающего представление о рельефе дна Атлантического океана на широте Рио-де-Жанейро (Shepard, 1959a, fig. 70).

Изменяется и сам метод изображения рельефа океанического дна. На картографическую основу наносятся профили эхолотовых разрезов, которые затем согласуются друг с другом путем интерполяции имеющихся данных о глубинах в промежутках между разрезами. В результате вырисовывается детальный рельеф дна, не уступающий в ряде случаев по точности рельефным картам поверхности суши в относительно слабо изученных территориях.

Достаточно взглянуть на батиметрическую карту западной половины Тихого океана, составленную японскими исследователями (Dietz, 1954), чтобы увидеть, насколько современное представление о рельефе дна океана отличается от прежнего и убедиться, что в характере рельефа суши и океанического дна нет принципиального отличия. Среди элементов рельефа океанического дна большое место занимают плосковершинные подводные горы, образующие несколько отчетливо выраженных хребтов. Этот рельеф принимается теперь за погруженный под уровень океана (Dietz, 1954 : 1199). Подводные горы с хорошо выраженной выравненной верхушкой обнаружены и в Арктике (Dietz and Shumway, 1959).

Необходимость признания значительного опускания отдельных участков территории побережий Восточной Азии вместе с простирающимися на них речными долинами была впервые обоснована мною еще 25 лет назад (Линдберг, 1936, 1937). Позднее (Линдберг, 1946) это представление было увязано с данными о рельефе дальневосточных морей и в

таком виде получило признание со стороны географов и геологов. Так, например, это представление было использовано при составлении палеогеографической основы карты четвертичных отложений, опубликованной в Большой Советской энциклопедии (Громов и Никифорова, 1957). Еще позднее (Линдберг, 1955) биогеографический анализ позволил осветить эту проблему значительно шире. В частности, было высказано предположение, что в результате последующих тщательных и подробных исследований дна дальневосточных морей будут обнаружены следы древних речных систем на больших глубинах дна центральных участков Берингова, Охотского, Японского и Восточно-Китайского морей и на прилегающих участках дна Тихого океана, которые в прошлом были сушей и по которым протекали реки Палеоюкон, Палеоамур, Палеохуанхэ. Эти предположения начинают подтверждаться. Так, Н. Л. Зенкевич (1959 : 87) пишет, что «...дно желоба северной части Японского моря (ближе к его восточному краю) рассечено глубокой ветвящейся долиной, по своему облику напоминающей речную долину; местами она врезается в поверхность дна на 50—70 *м*... Возможно,— пишет он,— что это долина субаэрального происхождения... Наличие террас, долин эрозионного облика и других реликтов субаэрального рельефа, а также большая крутизна, высота и простирание уступа, отделяющего северную область Японского моря от его центральной котловины, дают основание предполагать, что вся северная часть Японского моря, аналогично северной части Охотского моря (Удинцев, 1957), расположена в пределах затопленной окраины материка — материковой ступени».

Имеются и другие доказательства недавних больших погружений дна Охотского моря и северо-западной части Тихого океана. Так, по данным А. П. Жузе (1954, 1958), исследовавшей распределение диатомовых в глубоководных колонках из этого района, отмечается погружение дна на 2000—3000 *м*[3], по данным X. М. Саидовой (1959, 1959а), исследовавшей распределение фораминифер в колонках, дно северо-западной части Тихого океана испытало в голоцене погружение на 1000—2000 *м* и наибольшей глубины достигло в настоящее время. Имеются данные и о том, что крупные опускания земной коры происходили и в прежние геологические периоды, особенно в мезозое (Ронов, 1959).

Рельеф дна западной части Тихого океана рассматривается как заметно более молодой, чем рельеф Атлантического океана, так как в Тихом океане имеются прекрасно выраженные глубоководные впадины, которые в Атлантическом океане отсутствуют, и, по-видимому, засыпаны осадками в результате мутьевых потоков и подводных течений. Эта точка зрения поддерживается Хейзеном и Эриксоном (В. С. Heezen and D. B. Ericson, 1959).

Таким образом, предположение о погружении Северо-Атлантической суши до глубины 4000—5000 *м* находит подтверждение в фактах, известных для Тихого океана, а поэтому оно может рассматриваться как имеющее достаточное основание.

Уточняя это предположение, можно принять, что погружение Северо-Атлантической суши произошло ранее, чем погружения в северо-западной части Тихого океана и в окраинных морях Восточной Азии, которые, как показывают данные биогеографического анализа и приведенные выше данные геологов и палеонтологов, имели место в четвертичное время. О более раннем нарушении связи рек Европы и Северной Америки говорит и относительно слабое родство фаун типично пресноводных рыб, а именно общность семействами, реже — родами и еще реже — видами. На основании этих соображений время погружения Северо-Атлантиче-

---

[3] Трактовка этих данных дана мною (Линдберг, 1956).

ской суши можно отнести к плиоцену, может быть, даже концу плиоцена, но, вероятно, еще до наступления предпоследней трансгрессии и тем более до оледенения.

В современной литературе происхождение Северо-западного Атлантического срединно-океанического каньона связывают с воздействием на океаническое дно турбидных (мутьевых) потоков, которые, по мнению американских исследователей (Ewing, Heezen, Ericson, Menzies, Nanda, Northrop, Dorman), способны эродировать поверхность дна и прокладывать желоба, сходные по форме с руслами рек. Эта тема очень интересна, но весьма обширна и поэтому требует специального рассмотрения. Отметим лишь, что имеется много противников такого толкования происхождения срединно-океанических каньонов. Среди них укажем Шепарда (1959, 1959а), Кюнена (1950, 1952, 1953) Д. Г. Панова (1959). В свое время против этой гипотезы, предложенной Дэли (R. A. Daly, 1942), обстоятельные возражения привел Л. С. Берг (1946). Д. Г. Панов (1959), признавая убедительность моих доказательств о субаэральном происхождении подводных долин на поверхности материкового шельфа, принимает для Северо-западного атлантического каньона тектоническое происхождение и увязывает его с линиями разломов по обе стороны Гренландии. В пользу тектонического толкования высказывается и Шепард (1959). Однако признание участия тектоники в образовании каньона совсем не исключает воздействия на последующее его формирование речной эрозии в субаэральных условиях до момента погружения территории, на которой он расположен, под уровень океана.

Основным препятствием для признания субаэрального происхождения каньона была большая глубина его залегания, что и побуждало исследователей искать возможные объяснения образования каньонов под водой. Результатом этих поисков и явилось широкое приложение воздействия мутьевых потоков на дно океанов. Многое из этих работ заслуживает самого большого внимания, но принять мутьевые потоки за первопричину образования каньонов никак нельзя.

Приводимые соображения о субаэральном происхождении каньона заслуживают, как мне представляется, дальнейшего более углубленного изучения. Признание субаэрального происхождения не исключает участия тектоники в формировании каньона до того, как он послужил ложем р. Палеогудзон, а также не исключает значения мутьевых потоков и глубинных течений в сохранении следов этой реки на дне океана. Однако субаэральное происхождение каньона, прослеженного до глубины 4000—5000 *м*, а также полное сходство рельефа суши с рельефом дна океанов и морей полностью исключают все варианты сохранения принципа перманентности материков и океанов, а также всякие предположения о раздвижении материков, высказываемые часто без учета накопленного фактического материала по геоморфологии океанического ложа и данных палеогеографии и биогеографии о четвертичном периоде.

ЛИТЕРАТУРА

Аленицын В., 1876. На какие явления в истории Земли указывают особенности распространения осетровых рыб? Тр. СПб. о-ва естествоиспыт., 7.

Андрияшев А. П., 1939. Очерк зоогеографии и происхождения фауны рыб Берингова моря и сопредельных вод, Изд. Ленингр. гос. ун-та.

Берг Л. С., 1932. Übersicht der Verbreitung der Süsswasserfische Europas, Zoogeographica, Bd. I, H. 2.— 1940. Система рыб и рыбообразных, Тр. Зоол. ин-та АН СССР 5, 2.— 1946. Подводные долины, Изв. Всес. геогр. о-ва, 78.— 1948—1949. Рыбы пресных вод СССР, Изд. 4-е, I, II, III.— 1949. Очерки по физической географии, Изд-во АН СССР.— 1956. Избранные труды, Изд-во АН СССР, 1.

Васильев В. Н., 1957. Флора и палеогеография Командорских островов, Изд-во АН СССР.

Вульф Е. В., 1939. Очерк истории флоры Восточной Азии, Изв. Геогр. о-ва, 71, 10.— 1944. Историческая география растений, Изд-во АН СССР.

Гептнер В. Г., 1936. Общая зоогеография, Биомедгиз.

Громов В. И. и Никифорова К. В., 1957. Четвертичный период (система), БСЭ, II изд., схематическая карта четвертичных отложений.

Жузе А. П., 1954. Сопоставление результатов диатомового анализа отложений Охотского и Берингова морей, Докл. АН СССР, 98.— 1958. Стратиграфия донных отложений и палеогеография дальневосточных морей и северо-западной части Тихого океана, Автореф. докт. дис., ин-т океанол. АН СССР, М.

Зенкевич Н. Л., 1959. Новые данные о рельефе дна Японского моря, Изв. АН СССР, сер. геогр., 3.

Криштофович А. Н., 1932. Геологический обзор стран Дальнего Востока, Геоpазведиздат, Л.

Линдберг Г. У., 1936. Фауна рыб Японского моря и ее история развития, Тезисы докл. совещ. по зоол. проблемам 2—4 XII 1936, Изд. Зоол. ин-та АН СССР.— 1937. Die ichthyologische Fauna des Japonischen Meeres und die Geschichte ihrer Entstehung, Изв. АН СССР.— 1946. Геоморфология дна окраинных морей восточной Азии и распространение пресноводных рыб, Изв. Всес. геогр. о-ва, т. 78, вып. 3.— 1955. Четвертичный период в свете биогеографических данных, Изд-во АН СССР.— 1956. К четвертичной истории дальневосточных морей, Докл. АН СССР, III, 2.

Панов Д. Г., 1959. Генетические типы подводных долин и подводных каньонов, Изв. Всес. геогр. о-ва, т. 91, вып. 5.

Ронов А. Б., 1959. К послекембрийской эволюции состава атмосферы и гидросферы, Preprints, Int. Ocean. Congr.

Саидова Х. М., 1959. Распределение фораминифер в донных отложениях и палеогеография северо-западной части Тихого океана, Докл. АН СССР, 129, 6.— 1959а. Распределение и экология донных фораминифер в северо-западной части Тихого океана и стратиграфия осадков, Preprints, Int. Ocean. Congr.

Сочава В. Б., 1933. К истории флоры южной части азиатской Берингии, Бот. ж. СССР, 4.

Сушкин П. П., 1925. Зоологические области Средней Сибири и ближайших частей нагорной Азии и опыт истории современной фауны палеарктической Азии, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы (нов. сер.), 34.

Толмачев А. И., 1935. Сравнение флор центрального Таймыра с флорами арктической Америки, Тр. Полярн. комиссии АН СССР, 25.

Тугаринов А. Я., 1929. О происхождении арктической фауны, Природа, 18.— 1934. Опыт истории фауны Арктической Евразии, Тр. 2-й междунар. конф. ассоциации по изуч. четверт. периода Европы.

Backus R. B., 1957. The Fishes of Labrador, Bull. Amer. Museum, Natur. History, vol. 113, art. 4.

Daly R. A., 1942. The Floor of the Ocean, Univ. N. Carolina Press.

Dietz R. S., 1954. Marine Geology of Northwestern Pacific. Description of Japanese Bathymetric Chart 6901, Geol. Soc. Amer., Bull. 65.

Dietz R. S. and Shumway G. A., 1959. Arctic Basin Geomorphology, Preprints, Int. Ocean. Congr.

Eddy S. and Surber T., 1947. Northern Fishes with Special Reference to the Upper Mississippi Valley, Univ. Minnesota Press, Rev. Ed.

Evermann B. W. and Kendall H. C., 1902. An Annotated List of the Fishes Known to Occur in the St. Laurence River, Rept. U. S. Fish. Comm.

Ewing M., Heezen B. C., Ericson D. B., Northrop J. and Dorman J., 1953. Exploration of the Northwest Atlantic Mid-Ocean Canyon, Bull. Geol. Soc. Amer., 64, No. 7.

Heezen B. C. and Eriscon D. B., 1959. Physiographic and Tectonic Control in Atlantic Deep Sea Sedimentation, Preprints, Int. Ocean Congr.

Hubbs C. L., 1926. A Check-List of the Fishes of the Great Lakes and Tributary Waters, with Nomenclatorial Notes and Analytic Keys, Misc. Publ. Univ. Michigan Mus. Zool., 15.

Hubbs C. L. and Lagler K. F., 1949 (1947). Fishes of the Great Lakes Region, Bull. Cranbrook Inst. Sci. (26), I ed — 1947, II ed — 1949.

Hulten E., 1937. Outline of the History of Arctic and Boreal Biota during the Quaternary Period, Stockholm.

Jordan D. S., Evermann B. W. and Clark H. W., 1930. Check-List of Fishes and Fishlike Vertebrates of North and Middle America, Appendix to Report U. S. Commissioner of Fisheries for 1928, Washington.

Kendall W., 1909. The Fishes of Labrador, Proc. Portland Soc. Nat. Hist., 2.

Kuenen P. H., 1950. Marine Geology, Wiley, New York.— 1952. Estimated Size of the Grand Banks Turbidity Current, Amer. J. Sci., 250.— 1953. Origin and Classification of Submarine Canyons, Bull. Geol. Soc. Amer., 64.

Lindroth C. H., 1957. The Faunal Connections between Europe and N. America, New York.

Löve A., 1958. Transatlantic Connection and Long-Distance Dispersal, Evolution, 12, 3.

Miller R. R., 1958. Origin and Affinities of the Freshwater Fishfauna of Western North America. Zoogeography, Amer. Assoc. Advanc. Sci.

Myers G. S., 1938. Fresh-water Fishes and West Indian Zoogeography, Rep. Smiths. Inst., Wash.
Rostlund E., 1952. Freshwater Fish and Fishing in Native North America, Univ. Calif. Publ. Geog., 9.
Shepard F. P., 1959. Turbidity Currents and Erosion of the Deepsea Floor, Preprints, Int. Ocean. Congr.— 1959a. The Earth Beneath the Sea, Baltimore. The Johns Hopkins Press.
Smith E. H., Soule F. M. and Mosby O., 1937. The Marion and General Greene Expeditions to Davis Strait and Labrador Sea, Scientific Results, pl. 2. U. S. Treasury Dept., Coast Guard Bull. 19.
Tolstoy I., 1951. Submarine Topography in the North Atlantic, Bull. Geol. Soc. Amer., 62.
Tolstoy I. and Eving M., 1949. North Atlantic Hydrography and the Mid-Atlantic Ridge, Bull. Geol. Soc. Amer., 60.
Vibe Chr., 1956. The Zoogeography of Greenland, Proc. XIV Intern. Congr. Zool.
Walters V., 1955. Fishes of Western Arctic America and Eastern Arctic Siberia. Taxonomy and zoogeography, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 106, 5.
Wynne-Edwards V. C., 1952. Freshwater Vertebrates of the Arctic and Subarctic, Bull. Fishery Res. Board Canada, 94.

CONNECTION BETWEEN THE EUROPEAN RIVER AND THOSE OF NORTH AMERICA AND NORTH-ATLANTIC BREAK

G. U. LINDBERG

Zoological Institute, USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

It is proved in the paper that the connection between the North America and Eurasia was realized not only during the glacial period in the region of Beringia but even earlier, in the region of North Atlantics, between the North America and Europe. Three genera of fresh water fishes have been witnesses to this former, prae-glacial and, as it seemes, late-pliocene connection, namely: Umbra Perca and Lucioperca. The restriction of the ichthyofauna of the European type only to the basin of rivers of the North America western slope serves as an additional proof of the above mentioned fact; in the light of these data the North-west Atlantic Mid-ocean canyon is regarded by the author as an ancient river system sank to the bottom of the Atlantic, the system which had served long ago to the establishment of the direct connection between the rivers of the North America and those of north-west Europe and thus provided for the exchange of fresh water ichthyofauna. The probability of this conception is based on the facts of similar type of submergence of the land surface down to great depths in the west Pacific, in particular in its border seas.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 5

ПРЕДСТАВИТЕЛИ НОВОГО ДЛЯ ФАУНЫ СССР СЕМЕЙСТВА JAEROPSIDAE (CRUSTACEA, ISOPODA, ASELLOTA) В ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЯХ

О. Г. КУСАКИН

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

При обработке коллекций равноногих раков, находящихся в Зоологическом институте АН СССР, были обнаружены два новых для науки вида рода Jaeropsis, собранных различными экспедициями в дальневосточных морях. До сих пор представители семейства Jaeropsidae в морях Советского Союза не отмечались.

Род Jaeropsis, ранее относившийся к семейству Janiridae, или группе Janirini, по классификации Гензена (A. J. Hansen, 1916), Норденштамом (Å. Nordenstam, 1933) был выделен в особую группу Jaeropsini, равноценную остальным группам семейства Parasellidae по Ганзену. Поскольку мы, подобно многим авторам, считаем более правильным рассматривать семейство Parasellidae по Ганзену в качестве надсемейства, а его группы — в качестве самостоятельных семейств, то и группу Jaeropsini мы возводим в ранг семейства Jaeropsidae. Приводим диагноз этого семейства по Норденштаму с небольшими изменениями.

Диагноз. Грудные сегменты без коксальных пластинок, их боковые края разделены промежутками. I антенны расположены над II антеннами, очень короткие и состоят из нескольких члеников. II антенны короткие, с 6-члениковой ножкой, чешуйка отсутствует, жгутик состоит из нескольких члеников; 1-й членик жгутика длиннее остальных, вместе взятых, и состоит из нескольких проксимальных члеников, слившихся между собой. Режущий край мандибулы расширяется на конце и вооружен 5—6 зубцами; подвижная пластинка отсутствует; зубной отросток узкий, пальцеобразный, суживается к дистальному концу, иногда отсутствует (?). I максилла с короткой внутренней лопастью. Внутренняя лопасть II максиллы значительно короче обеих наружных. Максимальная ширина щупика ногочелюстей составляет менее половины ширины внутренней пластинки; эпиподит короткий, заостренный на конце, не достигает проксимального края 1-го членика щупика. Перейоподы сходного строения, ходильные, дактилоподит I пары с 2, II—VII пар — с 2 и 3 когтями. Уроподы помещаются в выемках заднего края плеотельсона и снабжены двумя очень короткими ветвями.

Как правильно отметил Норденштам, Jaeropsidae наиболее близки к Janiridae и Nannoniscidae и в некоторых отношениях занимают промежуточное между этими семействами положение. Морфологически Jaeropsidae во многом сходны с семейством Janiridae, к которому они раньше и относились, однако по ряду признаков обе эти группы обнаруживают значительные отличия. Формой тела Jaeropsidae, хотя и напоминают внешне многих представителей семейства Janiridae, но легко отличаются от последних тем, что боковые части грудных сегментов у них всегда разъединены между собой, вследствие чего сплошного спинного щита у них не образуется. Короткие II антенны, хотя и встречаются у некоторых родов Janiridae, например, у Katianira Hansen и Caecijaera Menzies, однако укорочение антенн у последних происходит за счет сокращения числа члеников жгутика, тогда как у Jaeropsidae, помимо этого, имеет место слияние проксимальных члеников жгутика в один крупный, обычно вздутый членик. Короткие уроподы Jaeropsidae несколько напоминают таковые у Jeara Leach и Caecijaera, но укорочение уроподов, как и жгутика антенн, может происходить независимо в разных группах. Если для семейства Janiridae характерен хорошо развитый, цилиндрический, направленный вперед зубной отросток мандибул, то у Jaeropsidae последний несколько редуцирован, довольно тонкий, пальцеобразный, суживается к концу и направлен в сторону и обычно несколько назад. Хотя у некоторых родов Janiridae, например, у Caecijaera и Katianira, также наблюдается частичная редукция зубного отростка, а у Katianira он и формой несколько напоминает

таковой у Jaeropsidae, но мандибула у этих родов все же сохраняет план строения, типичный для Janiridae, и отличается от мандибулы Jaeropsidae наличием подвижной пластинки и характером режущего края. Еще одной особенностью Jaeropsidae, отличающей их от Janiridae, служит строение передней части головы, а именно наличие отделенного от головы рострального отростка («front area»), который отсутствует у Janiridae. Этот признак, а также строение зубного отростка мандибул сближают Jaeropsidae с Nannoniscidae, но наличие глаз, отсутствие чешуйки на II антеннах, иное строение щупика ногочелюстей и ряд других признаков отличают Jaeropsidae от Nannoniscidae (Норденштам, 1933). Отсутствием подвижной пластинки на мандибулах и строением жгутика II антенн Jaeropsidae отличаются как от Janiridae, так и от Nannoniscidae.

Семейство Jaeropsidae содержит всего один род Jaeropsis Koehler, который насчитывает к настоящему времени не менее 14 видов, включая два новых. Jaeropsis littoralis, описанный Амаром (R. Amar, 1949) из Средиземного моря, в настоящее время считается подвидом североатлантического вида J. brevicornis Koehler (Bocquet et Lemercier, 1958).

Хотя все виды рода Jaeropsis составляют ясно очерченную группу, отличающуюся от других Paraselloidae, пока еще трудно решить, относятся ли они действительно к одному роду. Помимо различий в форме тела и деталях строения конечностей, которые, несомненно, не превышают ранга видовых, виды рода Jaeropsis отличаются по количеству коготков на дактилоподитах II—VII перейоподов. У ряда видов число коготков равно 2, у других — 3, а у некоторых, например, у J. patagoniensis Richardson, небольшой третий коготок был обнаружен значительно позднее, чем был описан вид. Это различие, хотя и указывает на наличие тенденции к образованию в роде Jaeropsis дополнительного когтя, по нашему мнению, не является достаточным основанием для его разделения на два рода. Значительно более важным систематическим признаком служит отсутствие на изображениях мандибул некоторых видов, например, у J. rathbunae Richardson, зубного отростка. Возможно, что зубные отростки в этих случаях просто не были изображены старыми авторами, но, с другой стороны, Миллер (M. Miller, 1941) определенно указывает, что у описанного им. J. hawaiiensis зубной отросток отсутствует. Если это так, то разделение рода Jaeropsis на два рода совершенно необходимо, причем, поскольку типом рода является J. brevicornis с зубным отростком, все виды, лишенные его, должны быть перенесены в другой род. К сожалению, отсутствие этих видов в наших коллекциях не позволяет нам разрешить этот вопрос. У обоих дальневосточных видов, описание которых приводится ниже, зубной отросток имеется.

JAEROPSIS AFFINIS KUSSAKIN SP. N. (РИС. 1—3)

Местонахождение. Тихий океан, восточное побережье Камчатки у мыса Камчатский, сборы на экспедиционном судне «Витязь» в 1950 г., станция 523, глубина 105 *м*, грунт — песок, 1 ♂ (голотип) и 2 ♀♀ (аллотип и паратип); Охотское море, рейд Водопадный у о-ва Симушир, сборы на рыболовном траулере «Крылатка» 8 августа 1959 г. глубина 27 *м*, грунт скалистый, 1 ♀ без оостегитов. Типы хранятся в коллекциях Зоологического института АН СССР (№ 1/39589).

Самец. Тело довольно крепкое, удлиненное, с почти параллельными боковыми краями, длина тела в 2,7—2,8 раза превосходит его ширину (длина голотипа 2,8 *мм*, ширина 1,0 *мм*). Передне-боковые углы головы оттянуты вперед, спереди заострены. Передний край головы с двумя глубокими боковыми выемками, в которых помещаются антенны, и менее глубокой полукруглой медиальной выемкой, в которой находится ростральный отросток. Передний край рострального отростка выпуклый, полукруглой формы. Глаза дорсальные, расположены недалеко от боковых краев головы, примерно в средней ее части. Грудные сегменты примерно одинаковой длины и ширины. Боковые края грудных сегментов слегка выпуклые, без коксальных пластинок, на задних сегментах несут единичные щетинки. Брюшной отдел состоит из двух сегментов, его ширина значительно превосходит длину. Передний брюшной сегмент довольно узкий и очень короткий, плеотельсон более или менее сердцевидной формы, сильно расширен в средней и резко суживается в задней части. Боковые края плеотельсона несут щетинки и по 6—8 зубчиков с каждой стороны. Задний край плеотельсона снабжен выемками, в которых помещаются уроподы. Выемки разделены медиальным задним выростом плеотельсона.

Головные придатки нормального для рода строения. I антенна состоит из 2-члениковой ножки и 3-членикового жгутика. Дистальные части наружных боковых краев обоих члеников ножки снабжены чешуйками, как и у J. dubia Menzies, но оба членика у J. affinis относительно более широкие, чем у J. dubia. 1-й членик жгутика у описываемого вида значительно более короткий, чем у J. dubia. Дистальный членик жгутика I антенн несет на конце две чувствительных нити и несколько длинных щетинок. II антенна примерно такой же длины, как голова; ее ножка состоит из 6 члеников, из которых 4 первых очень короткие. 5-й членик крупный, более стройный, чем у J. dubia, и так же, как у последнего, несет по наружному краю ряд плоских чешуек; 6-й членик ýже и значительно короче 5-го. Длина жгутика II антенны составляет несколько менее половины длины ножки. Жгутик состоит из 5 члеников; 1-й членик втрое длиннее всех остальных, вместе взятых, и происходит от полного слияния нескольких члеников. Правая и левая мандибулы сходны между собой, лишены подвижной пластинки. Режущий край с 5 широкими зубцами, зубной отросток гладкий, пальцеобразный, отогнут в сторону и немного назад, зубной ряд щетинок левой мандибулы состоит из 6 щетинок. Щупик мандибулы состоит из 3 члеников примерно равной длины, 2-й членик несет три перистых щетинки, 3-й — несколько щетинок меньшего размера. Широкая наружная лопасть I максиллы на конце несет 11—12 зазубренных крючков, узкая внутренняя лопасть — 3 толстых и несколько тонких щетинок. Внутренняя лопасть II максиллы короче наружных, несет 4 крупных и несколько мелких щетинок, наружные лопасти с 4 концевыми щетинками каждая. Ногочелюсти с очень широкой внутренней пластинкой: 1-й и 2-й членики щупика расширены, дистальный внутренний угол 2-го членика сильно вытянут вперед; 3 дистальных членика щупика узкие, последний из них очень маленький, рудиментарный.

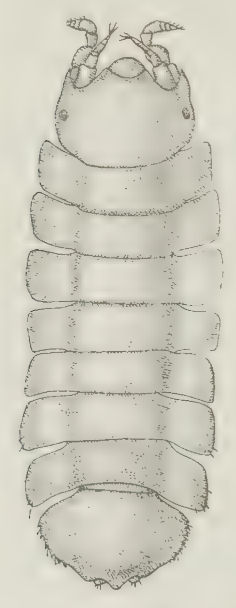


Рис. 1. Jaeropsis affinis sp. n., ♂, голотип. Внешний вид

Перейоподы все ходильные, сходной формы, их дактилоподиты с 2 коготками каждый. Задне-боковые углы I плеопода направлены назад и чуть в стороны, их концы тупо заострены. Эндоподит III плеопода с 3 толстыми перистыми щетинками на дистальном крае. Уроподы короткие, погружены в выемки плеотельсона, их базальный членик широкий, имеет вырез на заднем конце, в котором помещаются обе очень короткие ветви; внутренний край базального членика зазубрен.

Самки. Сходны с самцами. Задний край крышечки (II плеопода) закруглен и несет несколько тонких щетинок.

Сравнительные замечания. J. affinis наиболее близок к J. lobata Richardson и J. dubia Menzies с побережья Калифорнии, J. brevicornis Koehler из Ламанша и J. palliseri Hurley с побережья Новой Зеландии. От J. lobata и J. palliseri описанный вид легко отличается зазубренностью плеотельсона, в чем он сходен с J. dubia и J. brevicornis. От обоих последних видов J. affinis отличается более коротким плеотельсоном, отсутствием добавочного 3-го коготка на дактилоподитах II—VII перейоподов, расположением глаз дальше кзади от переднего края головы и меньшим количеством члеников жгутика II антенн.

Экземпляр J. affinis из Охотского моря отличается от камчатских, имеющих в спирту равномерную серовато-желтую окраску, более темным, светло-коричневым цветом головы.

Рис. 2. Jaeropsis affinis sp. n., ♂, голотип. Головные придатки

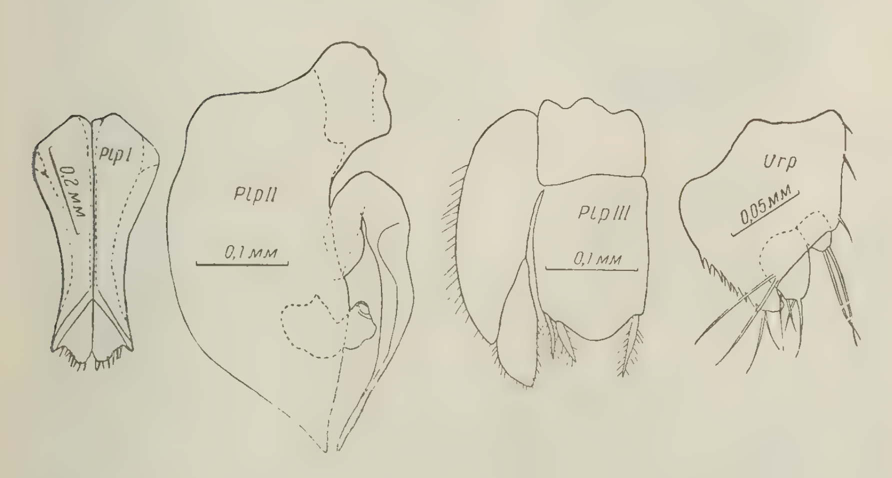


Рис. 3. Jaeropsis affinis sp. n., ♂, голотип. Брюшные и грудные конечности

Местонахождение. Охотское море, западно-камчатский шельф, сборы на рыболовном траулере «Лебедь», август 1938 г., на Balanus sp., 4 ♂♂ (голотип и паратипы) 4 ♀♀ без оостегитов (аллотип и паратипы), ноябрь 1938 г.— 4 ♂♂. Типы хранятся в коллекциях Зоологического института АН СССР (№ 1/39592).

Самец. Тело уплощенное, овальное, его наибольшая ширина на уровне III—IV грудных сегментов. Отношение длины тела к его ширине несколько меняется в зависимости от размера особей. У наиболее крупных (4,0—4,2 *мм* в длину) длина тела всего в 2,0—2,2 раза превосходит ширину, тогда как у наиболее мелких из имеющихся в материале экземпляров (2,4 *мм* в длину) это отношение достигает 2,4—2,45.

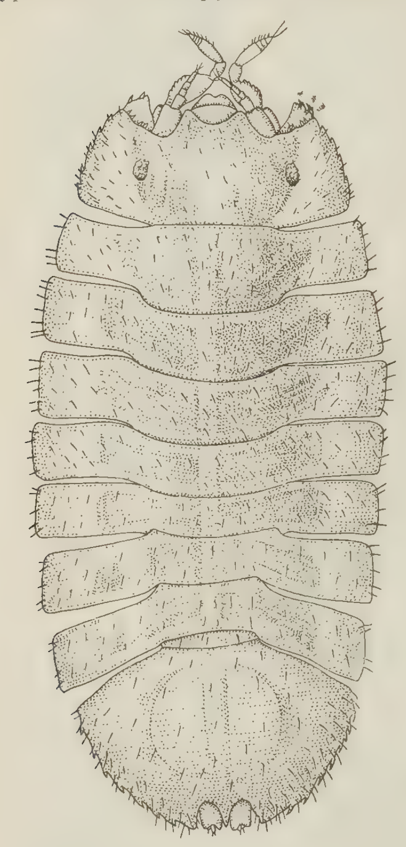


Рис. 4. Jaeropsis lata sp. n., ♂, голотип. Внешний вид

Спинная поверхность тела покрыта мелкими щетинками, более длинными и многочисленными по бокам тела, особенно плеотельсона. Голова широкая, ее ширина несколько более, чем вдвое, превосходит длину. Передне-боковые углы головы оттянуты вперед и тупо заострены. Передний край головы с 2 глубокими боковыми выемками, в которых помещаются антенны, и менее глубокой медиальной, в которой расположенростральный отросток. Передний край рострального отростка слегка вогнут посредине. Боковые края головы снабжены 4—5 зазубринами с каждой стороны; зазубрины имеются также по бокам переднего края головы. Глаза дорсальные, расположены на значительном расстоянии от боковых краев головы.

Ширина грудных сегментов постепенно уменьшается от I к IV сегменту. 3 задних сегмента заметно короче передних. Боковые края грудных сегментов слабо выпуклые, почти прямые. Брюшной отдел состоит из узкого и очень короткого I сегмента и широкого полукруглого плеотельсона. Боковые края плеотельсона имеют по 6—8 зазубрин с каждой стороны. В задней части плеотельсона имеются две глубоких выемки, в которые почти полностью погружены уроподы. Эти выемки разделены узким задним медиальным отростком плеотельсона.

Головные придатки нормального для рода Jaeropsis строения. I антенна состоит из 2-члениковой ножки и 4-членикового жгутика; 1-й членик ножки несколько более стройный, чем у J. affinis, и имеет только следы чешуек, на 2-м членике ножки чешуек незаметны; 3-й членик жгутика несколько у́же двух первых, но несколько длиннее их, вместе взятых; дистальный членик жгутика очень короткий и узкий, рудиментарный. 4 первых членика ножки II антенн короткие; длинный и широкий 5-й членик по наружному краю несет ряд тонких плоских чешуек, дистальная половина его внутреннего края зазубрена; 6-й чле-

ник значительно у́же и короче 5-го. Длина жгутика II антенн составляет не менее половины длины ножки. Жгутик относительно более стройный, чем у J. affinis, состоит в среднем из 8 члеников, из которых 1-й вдвое длиннее остальных, вместе взятых.

Мандибулы лишены подвижной пластинки, режущий край с 5 зубцами, зубной отросток узкий, пальцеобразный щупик 3-члениковый; зубной ряд щетинок левой мандибулы состоит из 9, правой — из 7 щетинок. Широкая наружная лопасть I максиллы с 10—11 зазубренными

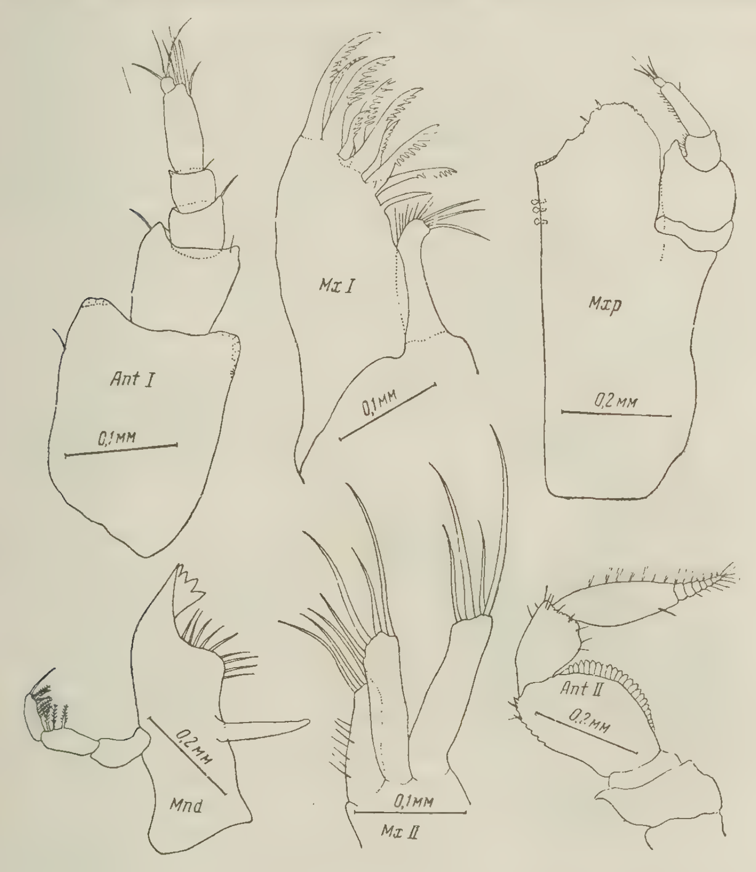


Рис. 5. Jaeropsis lata sp. n., ♂, голотип. Головные придатки

концевыми крючками, узкая внутренняя лопасть с 3 крупными концевыми и несколькими мелкими щетинками. Внутренняя лопасть II максиллы короче наружных, несет 3 концевых щетинки, ее внутренний край усажен волосками; каждая из наружных лопастей с 4 концевыми щетинками. Ногочелюсти не отличаются значительно от таковых у J. dubia и J. affinis.

Перейоподы все сходного строения, ходильные, дактилоподиты с 2 когтями каждый. Задне-боковые углы I плеопода направлены назад и чуть в стороны, его дистальные лопасти несколько длиннее, чем у J. affinis; на поверхности задней части плеопода 3—4 пары заостренных щетинок. Обе ветви III плеопода несколько более стройные, чем у J. affinis. Базальный членик уропода значительно более длинный, чем у J. affinis, его внутренний дистальный угол образует крупный отросток, снабженный на конце 2 зубцами. Обе ветви уропода, особенно на-

ружная, очень маленькие, не выдаются за пределы отростка базального членика.

Самка в основном сходна с самцом. Длина имеющихся в материале самок не превышает 3,4 *мм*, поэтому все они несколько стройнее крупных самцов, но не отличаются от самцов сходного с ними размера. Крышечка неправильно-овальной формы, менее широкая, чем у J. affinis.

Окраска обоих полов в спирту светлая, желтовато-серая.

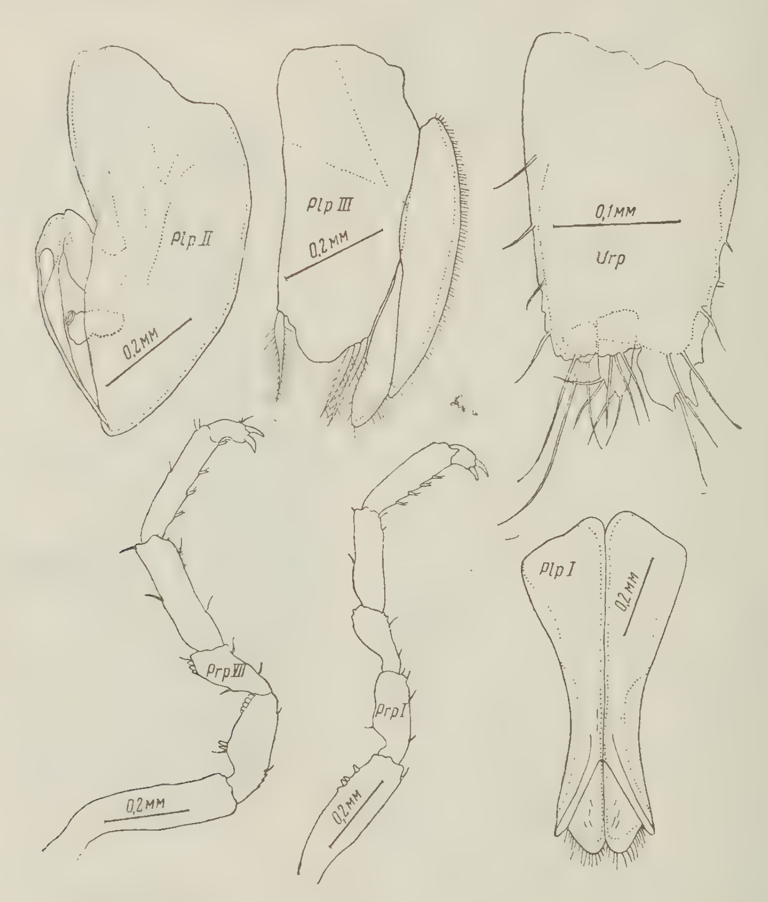


Рис. 6. Jaeropsis lata sp. n., ♂, голотип. Брюшные и грудные конечности

Сравнительные замечания. J. lata имеет больше общих черт с J. hawaiiensis Miller с побережья Гавайских и J. rathbunae Rich. с побережья Бермудских о-вов, чем с другими видами этого рода, но легко отличается от них зазубренностью боковых краев головы и плеотельсона. От J. marionis Beddard с о-ва Марион и J. intermedius Nordenstam с юго-восточного побережья Южной Америки, у которых голова и плеотельсон также зазубрены, J. lata отличается широким телом, формой рострального отростка, уроподов и рядом других признаков. Широким овальным телом J. lata внешне несколько напоминает представителей рода Jaera из семейства Janiridae.

Род Jaeropsis распространен весьма широко, исключая арктические и антарктические воды. Три вида и один подвид: J. brevicornis brevicornis Koehler, J. brevicornis littoralis Amar, J. dollfusi Norman и J. rathbunae Rich. известны из северной части Атлантического океана и Средиземного

моря; два вида: J. intermedius Nordenstam и J. patagoniensis Richardson — из южной Атлантики; пять видов и один вариетет: J. dubia Menzies, J. dubia paucidens Menzies, J. lobata Rich., J. hawaiiensis Miller, J. affinis sp. n. и J. lata sp. n.— из северной части Тихого океана; два вида: J. curvicornis (Nicolet) и J. palliseri Hurley — из южной части Тихого океана и два вида: J. marionis Beddard и J. paulensis Vanhöffen — из южной части Тихого океана. Указание Стеббинга (Th. R. Stebbing, 1905) на нахождение J. curvicornis в заливе Манар у о-ва Цейлон, вероятно, относится к другому еще не описанному виду этого рода.

Все виды рода Jaeropsis являются мелководными и обитают от нижней литорали до глубин около 300 *м*.

Широкое распространение видов рода Jaeropsis, ни один из которых не является массовым, заставляет предполагать, что семейство Jaeropsidae представляет собой довольно древнюю ветвь, давно отделившуюся от основного ствола Janiridae, которые, по-видимому, являются исходными для всех Parasellidae.

В заключение считаем полезным дать краткую таблицу для определения видов рода Jaeropsis.

1(10). Боковые края плеотельсона лишены зазубрин.

2(9). Глаза расположены недалеко от боковых краев головы.

3(4). Передний край рострального отростка почти прямой, слегка извилистый. Побережье Новой Зеландии . . . . **J. palliseri** Hurley, 1957

4(3). Передний край рострального отростка сильно выпуклый, полукруглой формы.

5(6). Задняя медиальная лопасть плеотельсона короткая, довольно широкая, сзади закруглена. Побережье Калифорнии и Орегона . . . . **J. lobata** Richardson, 1899

6(5). Задняя медиальная лопасть плеотельсона довольно длинная и узкая, сзади заострена.

7(8). 1-й членик щупика ногочелюстей значительно короче 2-го; VII грудной сегмент значительно длиннее I сегмента. Бермудские о-ва . . . . **J. rathbunae** Richardson, 1902

8(7). 1-й членик щупика ногочелюстей почти равен длине 2-го и 3-го, вместе взятых; все грудные сегменты примерно равной длины. Гавайские о-ва . . . . . . **J. hawaiiensis** Miller, 1941

9(2). Глаза расположены на значительном расстоянии от боковых краев головы, под выемками, в которых помещаются антенны. О-в Св. Павла . . . . . . **J. paulensis** Vanhöffen, 1914

10(1). Боковые края плеотельсона зазубрены.

11(26). Боковые края головы гладкие.

12(21). По бокам плеотельсона не менее 5 отчетливых зубцов с каждой стороны.

13(14). Длина головы примерно равна ее ширине и несколько превышает длину I и II грудных сегментов, вместе взятых. Средиземное море . . . . **J. dollfusi** Norman, 1899

14(13). Длина головы значительно меньше ее ширины и несколько меньше длины I и II грудных сегментов, вместе взятых.

15(20). Дактилоподиты I—VII перейоподов с 3 коготками; ширина плеотельсона менее чем в 1,5 раза превышает его длину; глаза расположены у боковых краев головы, в ее верхней трети.

16(19). Жгутик II антенн состоит из 8 члеников.

17(18). 3-й членик щупика мандибул несет от 4 (у молодых) до 6—7 (у взрослых особей) перистых щетинок; щетинки ветвей уроподов незначительно превосходят длину базального членика. Ламанш . . . . . **J. brevicornis brevicornis** Koehler, 1885

18(17). 3-й членик щупика несет не свыше 4 перистых щетинок; щетинки ветвей уроподов значительно, примерно вдвое, превос-

ходят длину базального членика. Средиземное море . . . . **J. brevicornis littoralis** Amar, 1949

19(16). Жгутик II антенн состоит из 6 члеников. Калифорния . . . . **J. dubia** Menzies, 1951

20(15). Дактилоподиты II—VII перейоподов с 2 коготками; ширина плеотельсона примерно в 1,5 раза превышает его длину; глаза расположены у боковых краев головы, примерно в ее средней части. Восточная Камчатка и Курильские о-ва . . . . **J. affinis** Kussakin sp. n.

21(12). По бокам плеотельсона менее 5 зубцов с каждой стороны.

22(23). По бокам плеотельсона по 3 зубца с каждой стороны. Калифорния . . . . **J. dubia** var. **paucidens** Menzies, 1951

23(22). По бокам плеотельсона по 1 отчетливому зубцу с каждой стороны[1].

24(25). Передний край рострального отростка снабжен в средней части маленьким острием; внутренний дистальный угол 2-го членика щупика ногочелюстей не оттянут в треугольный отросток. Юго-восточное побережье Южной Америки . . . . **J. patagoniensis** Richardson, 1909

25(24). Передний край рострального отростка слегка вогнут, лишен острия в средней части; внутренний дистальный угол 2-го членика щупика ногочелюстей оттянут вперед, образуя треугольный отросток. Побережье Чили, Новая Зеландия и залив Манар (?) . . . . . . **J. curvicornis** (Nicolet, 1949)

26(11). Боковые края головы зазубрены.

27(30). Боковые края грудных сегментов гладкие.

28(29). Ростральный отросток спереди заострен; ширина базального членика уропода примерно равна его длине; зазубрины на голове только в передних частях ее боковых краев. Юго-восточное побережье Южной Америки . . . . **J. intermedius** Nordenstam, 1933

29(28). Ростральный отросток спереди слегка вогнут; ширина базального членика уропода значительно меньше его длины; зазубрины по всему боковому краю головы. Западная Камчатка . . . . **J. lata** Kussakin sp. n.

30(27). Боковые края грудных сегментов зазубрены. О-в Марион . . . . **J. marionis** Beddard, 1886

БУКВЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА РИСУНКАХ

Ant I — антенна I пары, *Ant* II — антенна II пары, *Mx* I — I максилла, *Mx* II — II максилла, *Mnd* — мандибула, *Mxp* — ногочелюсть, *Plp* I — плеопод I пары, *Plp* II — плеопод II пары, *Plp* III — плеопод III пары, *Prp* I — перейопод I пары, *Prp* VII — перейопод VII пары, *Urp* — уропод.

ЛИТЕРАТУРА

Amar R., 1949. Un Jaeropsis nouveau du littoral méditerranéen, Bull. Muséum nat. histoire natur., N I, t. 9

Beddard F. E., 1886. Report on the Isopoda Collected by H. M. S. Challenger during the Years 1873—76, Pt. II. Challenger Rep., vol. XVII.

Bocquet Ch. et Lemercier A., 1958. Les Jaeropsis (Isopodes Asellotes) des Côtes de France, Trav. Stat. Biol. Roscoff, N. S., t. 9, fasc. 45.

Chilton Ch., 1912. Miscellaneous Notes on Some New Zealand Crustacea, Trans. N. Zealand Inst., vol. XLIV, 1911.

[1] Чилтон (Ch. Chilton, 1912) указывает, что у мелких особей J. curvicornis могут наблюдаться маленькие дополнительные зазубрины, но, возможно, он имел дело с другим видом.

Hansen H. J., 1916. Crustacea Malacostraca III. The order Isopoda. Danish Ingolf-Exped., vol. 3, No. 5.
Hurley D. E., 1957. Some Amphipoda, Isopoda and Tanaidacea from Cook Strait, Zool. Publ. Victoria Iniv. College, N 21.
Koehler R., 1885. Description d'un isopode nouveau le Jaeropsis brevicornis, Ann. Sci. Natur., 6-e ser., t. XIX.
Menzies R. J., 1951. New Marine Isopods, Chiefly from Northern California, with Notes on Related Forms, Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 101, No. 3273.
Miller M. A., 1941. The Isopod Crustacea of the Hawaiian Islands. II. Asellota. Occas. Pap. Bernice P. Bishop, Mus. Honolulu, Hawaii, vol. XVI, No. 13.
Nicolet H., 1849. Crustaceos. In: «Gay C. Historia fisica y politica de Chile», Zoologia, t. 3, Crustaceos.
Nordenstam Å., 1933. Marine Isopoda of the Families Serolidae, Idotheidae, Pseudoidotheidae, Arcturidae, Parasellidae and Stenetriidae Mainly from the South Atlantic, Further Zool. Rec. Swedish Antarctic Exp., 1901—1903, vol. 3, No. 1.
Norman A. M., 1899. Jaeropsis Dollfusi, a new Mediterranean Isopod, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 7, vol. 4.
Richardson H., 1899. Key to the Isopods of the Pacific Coast of North America, with Descriptions of Twenty-Two New Species, Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 21.— 1902. The Marine and Terrestrial Isopods of the Bermudas, with Descriptions of New Genera and Species, Trans. Connect. Acad. Sci., XI.—1909. Description of a New Isopod of the Genus Jaeropsis from Patagonia, Proc. U. S. Nat. Mus., vol. XXXVI, No. 1675.
Stebbing Th. R., 1905. Report on the Isopoda Collected by Professor Herdman at Ceylon in 1902, Ceylon Pearl Oyster Fisheries, Suppl. Rep., XXIII, Landon.
Vanhöffen E., 1914. Die Isopoden der deutschen Sudpolar-Expedition, 1901—1903, Zoologie, Bd. XV, H. VII.

REPRESENTATIVES OF THE FAMILY JAEROPSIDAE (CRUSTACEA, ISOPODA, ASELLOTA), NEW FOR THE USSR FAUNA IN THE EASTERN SEAS

O. G. KUSSAKIN

Zoological Institute, USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

A description of two new species belonging to the family Jaeropsidae which was not registered earlier in the waters of the USSR is presented in the paper.

Jaeropsis affinis sp. n. Body elongated with almost parallel lateral margins. Body length 2.7—2.8 times that of its width. Dorsal body surface smooth. Antero-lateral angles of the head drawn forward and acute. Eyes located at the lateral head margins, approximately in its middle portion. Anterior margin of the rostral process convex, of semi-circular shape. The width of pleotelson about 1.5 times that of its length; lateral sides of pleotelson bear setae and 6—8 denticles on either side. Dactylopodites of all pereopodes with 2 claws. Molar process of the mandibula fingerform unbent sidewards and somewhat backwards, setal row on the left mandibula consists of 6 setae.

Jaeropsis lata sp. n. Body flattened, oval, its length 2.0—2.5 times that of its width. Dorsal body surface covered with small setae. Antero-lateral angles of the head drawn forward and obtusely pointed. Eyes located at a considerable distance from lateral head margins. Anterior margin of the rostal process somewhat concave in its middle. Pleotelson broad, of semi-circular shape. Lateral head margins have 4—5, those of pleotelson 6—8 notches on either side. Dactylopodites of all pereipodes with 2 claws each. Molar process narrow, fingerform. Setal row on the left mandibula consists of 9 setae.

Morphological differences of the family Jaeropsidae from related families Janiridae and Nannonischidae are discussed in the paper and an identification key to the species of the family Jaeropsis is presented.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 5

ЛАНДШАФТНО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ В ВОЛЫНСКОМ ПОЛЕСЬЕ

В. Л. АДАМОВИЧ

Волынская областная санитарно-эпидемиологическая станция

Акад. Е. Н. Павловский в учении о природной очаговости болезней обращает внимание на необходимость изучения ландшафтно-географических особенностей местности, которые во многом определяют существование биогеоценозов природноочаговых инфекций.

В Западном Полесье существуют стойкие природные очаги инфекционных болезней, связанные с клещами. За последние 10 лет отмечены вспышки туляремии во многих населенных пунктах области. Регистрируются также заболевания людей и сельскохозяйственных животных листерелезной и вирусными инфекциями. Особенно распространены заболевания сельскохозяйственных животных бабезиелезом и пироплазмозом.

Паразитологическое изучение территории Западного Полесья началось недавно. Е. М. Емчук (1954—1956) определила для Украины три ландшафтных зоны распределения клещей: лесную, степную, и крымскую (горную). К лесной зоне были отнесены Полесье и Восточные Карпаты. В районе Полесья из семейства Ixodidae распространены: Ixodes ricinus L., I. crenulatus Koch, I. (Exopalpiger) trianguliceps Bir., I. vespertilionis Koch., Dermacentor pictus Herm., случайно D. marginatus Schulz Haemaphysalis punctata Canet Fanz., Hyalomma plumbeum Panz.

В Волынской обл. преобладающее значение имеют Dermacentor pictus Herm. и Ixodes ricinus. Последний по численности уступает Dermacentor pictus Herm. (Емчук, 1950).

В настоящей статье обобщены наблюдения по видовому размещению и динамике численности иксодовых клещей в Волынской обл., занимающей 19 905 $км^2$ (половину) территории Западного Полесья.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛ

В течение 1955—1959 гг. было собрано 157 866 иксодовых клещей[1] в 246 пунктах 28 районов области. Ежегодно весной (с конца апреля до середины мая) мы однократно осматривали не менее 15—20 стад коров с численностью животных в 80—100 голов в стаде. Одновременно для получения достоверных представлений о численности клещей в природе проводился учет клещей при сборе их флажком на пастбище. Определено 526 экз. преимагинальных и 157 886 имагинальных фаз развития иксодовых клещей[2].

Произведено 69 фенологических наблюдений на стационарных и маршрутных участках. Для изучения видового состава прокормителей преимагинальных фаз иксодовых клещей было выловлено давилками Геро 1360 мелких млекопитающих.

В работах О. Т. Дибровым (1958), О. М. Маринича (1956), В. С. Гаврилюка (1955), О. Б. Кистяковского и др. (1955) территория Волынской обл. разделена на три геоморфологических района: 1) Северо-западный озерно-болотный район, занимающий Припятьевскую аккумулятивную низину; 2) Ковельско-Рожищанский район, расположенный на Ковельской денудацийной равнине; 3) район Волынского плато.

Рассмотрим размещение иксодовых клещей по каждому геоморфологическому району (рис. 1).

[1] В работе по организации сборов иксодовых клещей принимали участие В. М. Топоркова, Е. И. Кишова, М. П. Безносенко, Н. Х. Карпенко, В. С. Глинский, В. И. Хомик, Ф. З. Чуйкевич, В. Д. Копылец, С. В. Якимчук, Н. З. Козимирчук и В. А. Фесик.

[2] Определения иксодовых клещей подтверждены в Институте зоологии АН УССР Е. М. Емчук.



Рис. 1. Размещение иксодовых клещей в Волынской области

1 — населенные пункты, 2 — озера, 3 — леса, 4 — реки, 5 — места обитания Dermacentor pictus, 6 — места обитания D. pictus и I. ricinus, 7 — места обитания I. ricinus, 8 — участок периодического затопления р. Припяти, 9 — границы геоморфологических районов Полесья, 10 — граница лесоболотного участка

Район Припятьевской аккумулятивной низины. Припятьевская аккумулятивная низина расположена вдоль р. Припять от ее верховьев до р. Горынь. Отличительный признак этого района — большая ширина речных долин, граничащих с участками леса, песков и полей. Озера, болота и леса составляют 70% территории. С Юга Припятьевская низина ограничивается Волынской моренной грядой.

Для этого района типичны два вида иксодовых клещей: Dermacentor pictus Herm. и Ixodes ricinus L. Характерные стадии обитания D. pictus — заболоченная кустарниковая местность и припойменные леса (субори), где пасут скот. I. ricinus обитает на возвышенных местах, придерживаясь зоны распространения смешанных лесов (сосна, береза, дуб, граб, ольха).

В заливаемой пойме р. Припяти клещи достигают высокой численности периодически, после нескольких сухих сезонов лета. Так, в 1953 и 1954 гг. на участке обсохшей поймы в местах выпаса скота под г. Ратно сильно размножились полевка-экономка и водяная крыса. Обилие грызунов и предшествующая теплая погода способствовали выплоду большого количества клещей D. pictus. В результате весной 1955 г. на

домашних животных, выпасаемых в осоково-кустарниковых участках, залитых водой, было обнаружено огромное количество клещей. Встречались коровы, с которых собирали до 1000 экз. D. pictus. Иногда попадались отдельные кусты, сплошь усеянные клещами.

Наоборот, в годы длительного затопления поймы даже в сухое лето, что имело место в 1957 и 1959 гг., клещей на сельскохозяйственных животных, выпасаемых в пойме, было мало. В среднем число их не превышало 2—3 экз. на 1 корову. Аналогичные наблюдения сделаны в поймах рек Юго-Востока СССР (Петров и др., 1955).

В это же время в стациях заливаемой поймы, граничащих с лесом и полем, заклещевенность животных была более высокой. Это послужило основанием разделить Припятьевскую аккумулятивную низину на два участка: периодически затопляемую часть поймы р. Припяти, где высокой численности клещей предшествуют сухие сезоны лета, и участок стыков границ поймы, леса и полей, где численность клещей более стабильна. Табл. 1 характеризует видовой состав и размещение иксодовых клещей в Припятьевской низине.

Таблица 1

Показатели весенних сборов иксодовых клещей с домашних животных в Припятьевской аккумулятивной низине

Годы	Участок периодического затопления р. Припяти			Участок стыков поймы, леса и полей		
	средн. показатель колич. клещей, собранных с 1 стада коров	соотношение видов в %		средн. показатель колич. клещей, собранных с 1 стада коров	соотношение видов в %	
		D. pictus	I. ricinus		D. pictus	I. ricinus
1955	1761	100	0	630	96	4
1956	830	100	0	520	93	7
1957	130	100	0	468	98,5	1,5
1958	200	100	0	229	97	3
1959	162	98,7	1,3	326	66	34

Как видно из табл. 1, для участка периодического затопления характерно наличие клещей D. pictus. Появление клещей I. ricinus в 1959 г. (1,3%) на коровах мы объясняем тем, что клещи могли напасть на животных в других стациях. Однако с водяных крыс, выловленных в июле в пересыхающей пойме осокового болота с кустарником, сняты нимфы и личинки Ixodes ricinus и имаго I. apronophorus P. Sch.

Несколько иное происходит на участке стыков. Ландшафты здесь разнообразны, площадь участка приблизительно в 10 раз больше площади поймы периодического затопления; много водяных и рыжих лесных полевок, полевых, лесных и домовых мышей, мышей-малюток, землероек-бурозубок. Здесь же, особенно в сезоны затопления поймы, расположены основные пастбища. Наличие прокормителей преимагинальных и имагинальных фаз клещей создает благоприятные условия для постоянного обилия D. pictus. Численность же I. ricinus, как показывают сборы, неравномерна и колеблется в пределах 1,5—34% по отношению к D. pictus. Территорию с таким разнообразием ландшафта Н. П. Наумов (1955, 1959) и Н. Г. Олсуфьев (1955, 1959) считают способствующей поддержанию постоянно действующих элементарных природных очагов инфекции. В условиях Припятьевской аккумулятивной низины наиболее распространены природные очаги туляремийной и гемоспоридиозных инфекций.

Таким образом, численность клещей D. pictus подвержена резким колебаниям в участке периодического затопления поймы и более равномерна на участках стыка поймы с лесом и полями. На основании ре-

зультатов изучения гидрометеорологических данных о колебании водного режима верховьев бассейна р. Припять можно предвидеть возможную численность клещей D. pictus.

Район Ковельской денудацийной равнины характеризуется карстово-рельефными впадинами и озерными котлованами, а также наличием песчаных валов (Маринич, 1955). Лесистость района не превышает 20%, преобладает сосна (60%). Встречаются и сухие соснобо-лишайниковые боры, расположенные в северо-восточной части равнины. Дубово-ольховые, грабовые, ясенево-ольховые формации леса составляют 8—9%.

Луговая растительность формируется на месте сосново-дубовых лесов и осушенных низинных болот. На суходольные луга приходится 10%, а на заливные (р. Стыри, Стоход, Турия, Выживка) — 15% площади равнины (Гаврилюк, 1955). Между долинами рек встречаются меловые возвышения, вытянутые горбами в северном и северо-восточном направлениях.

Для удобства паразитологического районирования целесообразно Ковельскую денудацийную равнину разделить на два участка: а) лесо-остепненную часть Ковельско-Рожищанских районов, б) лесо-заболоченный участок Цумань-Колковско-Маневичевских районов.

Ковельско-Рожищанские лесо-остепненные районы в современном виде представляют собой хорошо разработанные культурные участки сельскохозяйственных угодий, которые занимают 55% площади равнины. И только в понижениях, котлованах и в долинах рек господствует заболоченная кустарниковая растительность с болотными и осоково-гипновыми грунтами. Здесь сосредоточены пастбища. Это — основные биотопы D. pictus. Биотопы I. ricinus располагаются на более сухих местах и приурочены к островкам смешанного леса и суходольных лугов. В котлованах, образованных карстовыми процессами разрушения пород, развиваются кочкарниковые болота, заросшие кустарником и осоками. Эти обособленные микроучастки служат благоприятными стациями для D. pictus и I. ricinus. Видовое и количественное распределение иксодовых клещей показано в табл. 2.

Таблица 2

Весенние сборы иксодовых клещей с домашних животных в Ковельской денудацийной равнине

Годы	Ковельско-Рожищанская лесо-остепненная равнина			Цумань-Колковско-Маневичевские лесо-заболоченные районы		
	средн. показатель колич. клещей, собранных с 1 стада коров	соотношение видов в %		средний показатель колич. клещей, собранных с 1 стада коров	соотношение видов в %	
		D. pictus	I. ricinus		D. pictus	I. ricinus
1955	994	97,8	2,2	—	—	—
1956	430	98,7	1,3	592	86	14
1957	258	99,5	0,5	434	89	11
1958	338	96,9	3,1	833	76	24
1959	228	83,9	16,1	320	53	47

Как видно из табл. 2, в Ковельско-Рожищанской лесо-остепненной равнине больше всего D. pictus. I. ricinus встречается главным образом в южной части Ковельской равнины. Такое распределение иксодовых клещей, по-видимому, обусловлено повышением рельефа к Волынскому плато, развитием степных форм растительных ассоциаций, замещением вырубленных лесов суходольными, а не заболоченными кустарниковыми луго-пастбищными угодьями.

Несколько обособленное положение занимают Цумань-Колковско-Маневичевские районы. Природные и хозяйственно-экономические условия способствовали сохранению в этом участке Полесья разнообразных лесных формаций. Лес занимает более 40% территории и представляет собой тесное переплетение различных типов боров (черничника, зеленомошника, клюквенно-сфагнового, лишайникового) с участками заболоченных кустарников озер, торфовиков и гарей, клочков луга, оголенных песчаников и культурных полей. Это районы развитого лесного хозяйства и интенсивного животноводства. Залежи и пашни составляют не более 23% их площади.

Судя по нашим сборам, в этом участке Полесья широко распространены D. pictus и I. ricinus. В отдельные годы (1959 г.) I. ricinus по численности приближается к D. pictus. В лесо-заболоченных стациях нами установлено обитание норовых клещей Ixodes trianguliceps и I. apronophorus.

Из вышесказанного следует, что в Ковельско-Рожищанском лесо-остепненном участке преобладает D. pictus, а в Цумань-Колковско-Маневичевском лесо-заболоченном участке распространены D. pictus, I. ricinus, I. trianguliceps и I. apronophorus (численно преобладает первый).

Район Волынского плато. Волынское плато представляет собой хорошо разработанную всхолмленную равнину с сероземными почвами и редко разбросанными участками маленьких лесных островков. Распаханные земли занимают более 70% площади района. Это плато служит водоразделом для речек, стекающих в Полесскую низину и в долину Малого Полесья. В этом районе распространен I. ricinus, встречаемость которого в южных частях Берестечковского, Гороховского, Ново-Волынского районов составляет 100%. Массовое размножение I. ricinus приурочено к участкам сосново-лиственного леса; были находки I. ricinus и в безлесной зоне луго-пастбищных угодий и в разреженных кустарниках. Таким образом, биотопы обитания популяции I. ricinus, указанные в свое время Б. И. Померанцевым (1935) для северных ландшафтов, остаются типичными и в средних остепненных широтах.

Таблица 3

Весенние сборы иксодовых клещей с домашних животных в Волынском плато

Годы	Средн. показатель колич. клещей, собранных с 1 стада коров	Соотношение видов в %	
		I. ricinus	D. pictus
1956	228	76,0	24,0
1957	Сборы не проводились		
1958	260	99,9	0,1
1959	143	94,0	6,0

Процентное соотношение видов иксодовых клещей, снятых с домашних животных, характеризует табл. 3.

Из табл. 3 следует, что в сборах преобладает I. ricinus. Некоторое увеличение численности D. pictus в 1956 и 1959 гг. мы объясняем благоприятными условиями его развития в предшествующие, более влажные сезоны лета 1955 и 1958 гг.

ФЕНОЛОГИЯ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ ПОЛЕСЬЯ

Сезонная динамика активности D. pictus в природных условиях Полесья Украинской ССР та же, что и в средней полосе РСФСР, как это показано в работах Н. Г. Олсуфьева (1953), В. Г. Петрова и др. (1955), Н. П. Алфеева (1947). Однако отмечаются некоторые особенности, которые, по-видимому, закономерны в связи с широтными изменениями климата.

Весной взрослые D. pictus становятся активными в 1-й декаде апреля, а при раннем потеплении (весна 1959 г.) отмечались случаи появления клещей и в середине марта. Сроки первых встреч клещей в

природе и нападения их на животных имеют свои местные особенности, которые зависят от климатических и экологических условий. Например, в лесо-заболоченных участках массовое появление клещей начинается со второй половины апреля, тогда как в пойме р. Припять (Ратно) наибольшая активность клещей совпадает с моментом распускания почек лиственных пород деревьев (1-я декада мая). В Цумань-Колковском участке в 1957 г. с 12 по 18 апреля среднее обилие клещей на коровах колебалось от 1 до 20, а 24 апреля составляло 2—8. На флажок в это время за 1 час собирали 19 экз. клещей. К 1 июня активность клещей в природе резко понизилась; за 1 час на флажок попадало не более одного клеща. Последние клещи были собраны на коровах 12 июня.

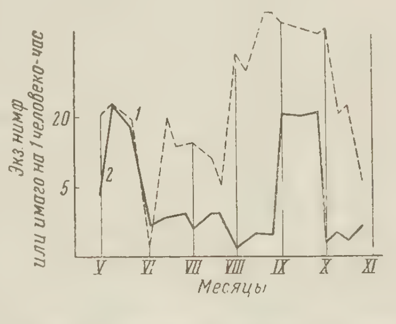


Рис. 2. Сезонные изменения численности Ixodes ricinus (бор-зеленомошник, квартал 58, под Киверцами, 1957 г.)

Изменение численности по шестидневкам: *1* — нимф, *2* — имаго

В участках поймы при осмотре коров во второй половине апреля 1955 г. клещей почти не было (1—4 экз. на 1 животное), хотя скот регулярно выпасали в луго-кустарниках. При осмотре этого стада в 1-й декаде мая все коровы оказались интенсивно заклещеванными (максимальное количество на отдельных животных доходило до 1000 экз.).

Осенняя активность имаго наступает со второй половины сентября и продолжается в октябре. Средние показатели заклещевения коров в 1-й декаде октября 1958 г. колебались в пределах 3,5—9,6 экз., а в 3-й декаде — 1—1,5 экз. на 1 животное.

Весенние очаги D. pictus в Полесье приурочены к местам концентрации животных-прокормителей. При линейно-маршрутном обследовании местности 24 апреля 1957 г. на флажок в районе обитания водяных и обыкновенных полевок на маршруте в 800 *м* было собрано 36 экз. D. pictus. В местах, где не было поселений грызунов, удалось собрать только 4 экз. D. pictus на маршруте в 2000 *м*.

Имагинальные и преимагинальные фазы I. ricinus активны в течение всего теплого сезона. Колебание их численности в природе изображено на рис. 2 (наблюдения К. И. Косенко в Киверецком лесном массиве).

В смешанном лесу и болотах Цумань-Колковско-Маневичевских районов мы довольно часто снимали с мелких зверьков I. trianguliceps и I. apronophorus. В пойме р. Припять с водяных полевок снимали I. apronophorus. Клещ I. apronophorus как обитатель лесо-болотных и пойменных стаций в западных областях Украины нами обнаружен впервые.

Наблюдения 2 лет (1958 и 1959 гг.) указывают на высокую заселенность лесных стаций и периодически высыхающих болот Полесья рыжими лесными полевками, желтогорлой и лесной мышами, полевой мышью, землеройкой-бурозубкой, изредка малой землеройкой, лесными мышовками. Численность этих зверьков в теплое время года колебалась от 9 до 25% попадаемости на 100 ловушко-ночей.

В районах Припятьевской аккумулятивной низины и в лесо-заболоченных участках Ковельской равнины довольно часто по опушкам леса, вблизи лесных болот, на участках полей и в высыхающей пойме встречается водяная полевка. Численность водяной полевки составляет от 1 до 70 экз. на 1 *га*. Наибольшая численность этих зверьков отмечена в Любешовском р-не.

Таблица 4

Сборы иксодовых клещей с мелких млекопитающих в Волынском Полесье

Виды и фазы развития клещей	Индексы максимального обилия за ряд лет (1956—1959 гг.)										
	рыжая лесная полевка		водяная полевка			полевая мышь	Лесная и желтогорлая лесная мыши		Землеройка-бурозубка		Крот
	весной	летом	весной	летом	осенью	летом	весной	летом	весной	летом	летом
D. pictus, личинка	0	67	0	0,8	0	1,5	—	0	0	0	0
D. pictus, нимфа	0	7	0	4	0,2	0,22	—	0,15	0	1	0
I. ricinus, личинка	3	3	0	0,15	0,33	0,7	7	8	2,4	7,3	0,14
I. ricinus, нимфа	0,5	0,5	0	0,09	0	0	1	1	0	1	0
I. trianguliceps, личинка	0	0	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0,01
I. trianguliceps, имаго	0,2	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I. apronophorus, »	0	0	0,7	0,2	0,3	0,42	0	0	0	0	0
I. apronophorus, нимфа	0	0	1,6	0,1	0	0	0	0	0	0	0
J. apronophorus, личинка	0	0	18	0,1	0	0	0	0	0	0	0

Значение мелких млекопитающих в прокормлении иксодовых клещей показано в табл. 4.

Как видно, основные прокормители личинок и нимф D. pictus в Полесье — рыжие лесные полевки (Clethrionomys glareolus Schreb.), водяные полевки (Arvicola terrestris L.) и полевые мыши (Apodemus agrarius Pall.). Круг хозяев у I. ricinus, как показывает табл. 4, гораздо шире: особого внимания как прокормитель заслуживает крот (Talpa europaea L.), который в Ковельской равнине и на Волынском плато имеет промысловую численность (ежегодная добыча — 200 000 шкурок). На кротах обнаружены и личинки I. trianguliceps.

Напитавшихся нимф I. ricinus мы снимали также с коров, о чем ранее говорилось в работе Е. М. Емчук (1950). В 1956 г., имаго I. ricinus были сняты с ондатры (Ondatra zibethica L.), выловленной в норе у берега Цуманьского ставка.

Случаев массового нападения D. pictus на человека в количествах, указанных Л. А. Гибет и Л. П. Никифоровым (1959) для Тоболо-Ишимской лесостепи Западной Сибири, в Полесье мы не наблюдали: снимали с себя только единичные экземпляры D. pictus после посещения угодий, где много клещей.

О ЗНАЧЕНИИ ФАКТОРА ВЛАЖНОСТИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ЧИСЛЕННОСТИ КЛЕЩЕЙ

Отличительная черта Полесья — заболоченность местности. В дождливые сезоны лета почва еще более насыщается водой и создаются условия, неблагоприятные для размножения D. pictus. В жаркое и сухое лето происходит подсыхание болот, луго-кустарников, пастбищ и создаются оптимальные условия микроклимата для прогревания отложен-

ных клещами яиц и выплода личинок. По нашим наблюдениям, в Полесье развитие D. pictus происходит в июне-июле. Климатические факторы этих месяцев и обилие прокормителей определяют численность клещей следующего года. На рис. 3 показана зависимость численности клещей D. pictus от климатических факторов июня и июля.

Как видно из рисунка, лето 1957 г. с температурой воздуха в июне-июле 18,6°, осадками 130,4 *мм* и численностью прокормителей 5,5% на 100 ловушко-ночей оказалось благоприятным для массового выплода личинок и нимф, так как следующей весной 1958 г. было отмечено увеличение заклещеванности животных. При отлове на флажок весной 1957 г. за 1 человеко-час попадалось 18 экз. D. pictus, а в 1958 г. 48 экз.

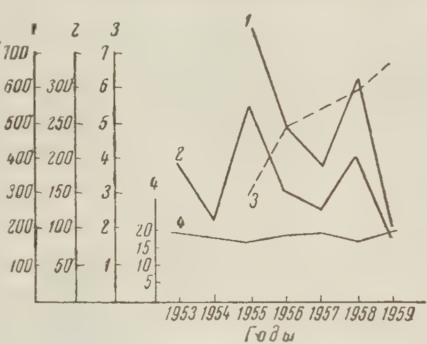


Рис. 3. Зависимость численности клещей Dermacentor pictus от климатических факторов июня-июля по Колковско-Маневичевскому пункту наблюдений

1 — показатель численности клещей на 1 стадо (в экземплярах), *2* — сумма осадков в июне-июле в миллиметрах, *3* — средняя численность грызунов на 100 ловушко-ночей в открытых стациях, *4* — средняя температура воздуха в июне-июле

Лето 1958 г. вследствие постоянных дождей (сумма осадков в июне-июле составляла 213,8 *мм*) и похолоданий (средняя температура июня-июля 17°) оказалось неблагоприятным для развития клещей и, несмотря на значительную численность водяных полевок и других прокормителей, весной 1959 г. мы отметили значительное уменьшение численности половозрелых форм D. pictus. Кривая численности клещей находится в прямой зависимости от количества выпадающих осадков в июне-июле прошлого сезона. Характерны показатели обилия личинок и нимф D. pictus, снимаемых с водяной полевки и других прокормителей: в 1957 г., при осадках 130,5 *мм* на стерне ржи индекс обилия нимф в июле составлял 2,0, а на льняном поле 3,3. С отдельных особей (самцов) снимали до 18 нимф. В 1959 г. при осадках 90,1 *мм* индекс обилия клещей на рыжих лесных полевках составлял 6,8, на водяных полевках на стерне ржи — 2,7. С отдельных самцов водяных полевок снимали по 16 нимф, а с рыжих лесных полевок — 77 личинок и нимф D. pictus. Заклещеванность водяных полевок нимфами D. pictus продолжалась и в 1-й декаде августа на стерне ржи с индексами обилия 1.3.

Количество осадков в различных участках Полесья не одинаково (рис. 4). Как видно, количество выпадающих осадков по каждому участку влияет на численность клещей следующего сезона.

Таким образом, мы можем констатировать, что влажность, температура первой половины лета и численность животных-прокормителей определяют количество клещей следующего года. Из сказанного следует, что можно заранее предвидеть повышение численности D. pictus в отдельных геоморфологических районах Полесья, что будет способствовать своевременному проведению комплекса противоэпидемических мероприятий.

На территории Полесья широко развернуты работы по осушению болот. Превращение осушенных земель в пастбищные угодья может способствовать созданию новых очагов иксодовых клещей. Поэтому для достижения полного успеха в обезвреживании территории необходимо выработать комплексные мероприятия по использованию осушенных земель. Рекомендации, имеющиеся в литературе (Петрищева, 1959), вполне приемлемы для Полесья, а именно: уничтожение кустарниковых

зарослей, периодическое перепахивание осушенных земель, обработка животных перед выгоном на весенние пастбища акарицидами, внедрение в практику колхозов и совхозов работ по уничтожению клещей

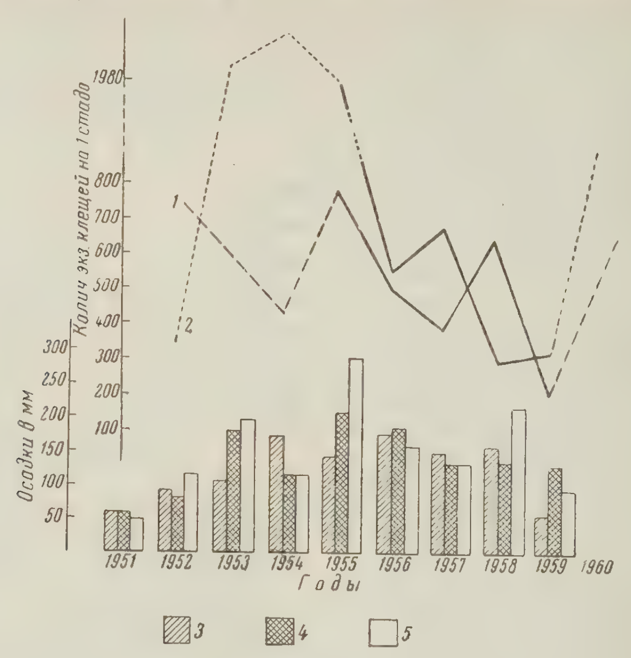


Рис. 4. Изменения численности Dermacentor pictus в зависимости от количества осадков в разных геоморфологических районах Волынского полесья

1 — численность клещей в Маневичах (пунктиром справа — прогноз), *2* — численность клещей в Любешове (пунктиром справа — прогноз); осадки: *3* — в Любешове, *4* — в Шацке, *5* — в Маневичах

и мышевидных грызунов в открытых ландшафтах соответствующими химическими препаратами должны явиться основой в проведении мероприятий по сокращению численности клещей.

ЛИТЕРАТУРА

Алфеев Н. И., 1947. О коррелятивной связи длительного голодания взрослых Dermacentor pictus Herm. в природе с сезонной активностью их, Зоол. ж., т. XXXI, вып. 3.

Гаврилюк В. С., 1955. Физико-географические районы Западного Полесья, В кн.: «Нариси про природу і сільске господарство Украіньского Полісся», Киев.

Гибет В. С. и Никифоров Л. П., 1959. Материалы по иксодовым клещам лесостепи Западной Сибири, Зоол. ж., т. XXXVIII, вып. 12.

Диброва О. Т., 1958. География Украінськой РСР, Киев.

Емчук Е. М., 1950. Фауна и биология иксодовых клещей Закарпатской и западных областей УССР, Тр. II экол. конф., Сб. «Массовое размножение животных и их прогнозы», ч. I, Киев.— 1954. Материалы к фауне иксодовых клещей УССР, Киев.— 1956. Распространение клещей надсемейства Ixodidae на Украине, Тр. II научн. конф. паразитол. УССР.

Кистяковский О. Б., Корнеев О. В., Пащенко Ю. И., 1955. Зоогеографическое районирование Полесья. В кн. «Нариси про природу и сільске господарство Украінського Полісся», Киев.

Маринич О. М., 1955. Рельеф и його походження. В кн.: «Нариси про природу и сільске господарство Украінського Полісся». Киев.

Наумов Н. П., 1955. Элементарные очаги инфекций в природных очагах болезней Ж. мед. эпидемиол. и иммунол., № 4.— 1959. Некоторые итоги и перспективы медицинской зоологии (позвоночных), Зоол. ж., т. XXXVIII, вып. 3.

Олсуфьев Н. Г., 1953. К экологии лугового клеща Dermacentor pictus Herm., о происхождении его очагов и путях их ликвидации в средней полосе Европейской части РСФСР. В кн.: «Вопросы краевой общей экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии», М.— 1959. Основные закономерности существования природных очагов туляремии. Тезисы X совещ. по паразитол. проблемам и природноочаговым болезням, М.— Л., вып. 1.
Олсуфьев Н. Г., Кучерук В. В., Макаров Н. И., Бородин В. П., Петров В. Г. и Селянин Е. П., 1955., О структуре природного очага туляремии пойменного типа, Ж. мед. эпидемиол. и иммунол., № 4.
Петрищева П. А., 1959. Профилактика природноочаговых болезней в связи с семилетним планом развития народного хозяйства. Тезисы X совещ. по паразитол. проблемам и природноочаговым болезням, М.— Л., вып. 1.
Померанцев Б. И., 1950. Паукообразные. Иксодовые клещи. Фауна СССР, т. IV, вып. 2, М.— Л.
Петров В. Г., Михалева В. А., Хлюстова А. И., 1955. К вопросу о видовом составе, распространении и сезонной численности иксодовых клещей, на территории поймы реки на Юго-Востоке СССР, В кн.: «Природная очаговость болезней человека и краевая эпидемиология», М.

LANDSCAPE-GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF TICKS IN VOLYNSKOYE POLESSYE

V. L. ADAMOVICH

Volynsk Regional Sanitary-Epidemiological Station

Summary

In Volynskoe Polessye of the Ukrainian SSR five landscape-epizootological plots where different Ixodid ticks' species dwell can be distinguished: 1) the area of periodic flooding of the river Pripyat (Dermacentor pictus and Ixodes apronophorus); 2) the area of the joint of the Pripyat with forests and fields (D. pictus, I. ricinus, I. apronophorus); 3) forest-marsh area (D. pictus, I. ricinus, I. trianguliceps, I. apronophorus); 4) forest-steppe area (D. pictus, seldom I. ricinus) and 5) area of the Volynsk plataeu (I. ricinus).

Of the greatest importance in feeding of ixodid-ticks are the following small animals: Clethrionomys glareolus Schreb., Arvicola terrestris L., Apodemus agrarius Pall., A. flavicollus Melch., Apodemus silvaticus L., Sorex araneus L. and Talpa europae L.

Dry weather in the first half of June creats optimal conditions for the development and metamorphosis of D. pictus in Volynskoye Polessye. This should be taken into consideration when forecasting tick numerousness.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 5

ЗАВИСИМОСТЬ СТРОЕНИЯ КУТИКУЛЫ ГУБОНОГИХ МНОГОНОЖЕК (CHILOPODA) ОТ УСЛОВИЙ СУЩЕСТВОВАНИЯ

Л. М. СЕМЕНОВА

Лаборатория почвенной зоологии Института морфологии животных Академии наук СССР (Москва)

Формирование относительно непроницаемых покровов свойственно наземным открыто живущим членистоногим.

Кутикула членистоногих состоит из трех основных слоев: эндокутикулы, экзокутикулы и самой поверхностной — эпикутикулы.

Эндокутикула — самый внутренний слой, непосредственно прилегающий к гиподерме, составляет бо́льшую часть кутикулы. Эндокутикула лишена пигмента и поэтому бесцветна и прозрачна. Химически она состоит из хитина с небольшой примесью белковых веществ. Для эндокутикулы особенно характерно пластинчатое строение, что связано с последовательным и ритмическим отложением ее клетками гиподермы. Такое пластинчатое строение эндокутикулы имеет большое функциональное значение, поскольку отдельные ее слои могут скользить друг по другу, обеспечивая таким образом растяжение кутикулы (Richards, Anderson, 1942).

Для экзокутикулы характерны твердость и ломкость. Толщина ее составляет от 0,1 до 0,5 от толщины всей кутикулы. На склеритах сегментов у многих форм членистоногих экзокутикула разделяется на две зоны: наружную, окрашенную, содержащую пигмент, и внутреннюю неокрашенную, которую многие авторы называют мезокутикулой.

Химически экзокутикула состоит из хитина, импрегнированного белком, частично задубленным хиноном и холестеролом, причем количество импрегнирующих веществ значительно больше в наружной зоне. Задубленный белок, импрегнирующий экзокутикулу, называется кутикулином. В виде включений экзокутикула содержит также полимерные углеводороды, определяющие ее твердость и ломкость. Присутствие кутикулина делает кутикулу очень устойчивой к воздействию растворов минеральных кислот и различных органических растворителей.

Под эпикутикулой в работах Уигглсуорса, Бимента, Ричардса подразумевается слой не более 1 μ толщины характеризующийся отсутствием хитина.

В последнее время эпикутикулу стали считать сложной структурой, имеющей слоистое строение. Так, исследуя эпикутикулу Rhodnius, Tenebrio под электронным микроскопом, Уигглсуорс (V. Wigglesworth, 1948) различил в ней четыре слоя. Самый внутренний слой — кутикулиновый, очень устойчивый, подобно экзокутикуле, к воздействию минеральных кислот и органических растворителей. Этот слой состоит из полимеризованного липопротеина, задубленного хиноном. Кнаружи от кутикулинового располагается полифенольный слой, богатый дигидроксифенолами, соединенными с белками. Третий слой — восковой, состоящий из плотно прилегающих ориентированных молекул воска. Самый наружный слой — цементный, защищающий восковой слой, он состоит из фенолсодержащих веществ, соединенных с белками и липоидами.

Деннел и Малек (R. Dennel and S. Malek, 1955) обнаружили в эпикутикуле таракана (Periplaneta americana L.) также четыре слоя: кутикулиновый, парафиновый, восковой и цементный. Теми же исследователями, а также Такахаши Иосуо (Takahashi Yosuo, 1956) у гусениц тутового шелкопряда было обнаружено в эпикутикуле пять слоев: кутикулиновый, парафиновый, протеиновый, восковой и цементный.

Однако у личинок Diptera (Sarcophaga falculata Mg., Calliphora erytrocephala Mg.) Деннелем (Dennell, 1946) и Вольфе (L. S. Wolfe, 1954) были найдены в эпикутикуле только два слоя: внутренний — протеиновый и наружный, содержащий липоиды. Двухслойная эпикутикула была обнаружена и у других представителей членистоногих. Так, у ракообразных Squilla holoschista, Carcinus maenas, Astacus pallipes, Gammarus vulgaris, Carcinus sp., Ligia oceanica и др. эпикутикула состоит из внутреннего слоя, содержащего протеины, и наружного, богатого липоидами.

У паукообразных (скорпионов Pandinus imperator и Scorpiops hardwickii) отмечена двухслойная эпикутикула, состоящая из внутреннего кутикулинового и наружного

парафинового слоев (Kennaugh, 1959). У Tegenaria domestica было обнаружено в эпикутикуле четыре слоя: кутикулиновый, парафиновый, восковой и цементный.

За последнее время у многих форм членистоногих — таких, как, например, некоторые пауки, многоножки, скорпионы в качестве эпикутикулы был описан толстый (в несколько микронов толщиной) слой, содержащий хитин (Krischnan, 1954; Krischnan, Ramachandran, Santanam, 1955).

В настоящее время рядом исследователей доказано, что у насекомых, наиболее приспособившихся к длительному существованию в сухой атмосфере, в составе эпикутикулы всегда обнаруживается особый восковой слой, являющийся главным барьером, защищающим организм от высыхания.

Барьерные свойства воскового слоя доказываются опытами с обработкой поверхности тела открытоживущих насекомых растворителями воска и механическим нарушением его целостности (абразией), после которых всегда наблюдается резкое увеличение проницаемости кутикулы для транспирации. Для форм с развитым восковым слоем эпикутикулы характерно наличие особой критической температуры (температура плавления воскового слоя), после которой также происходит резкое увеличение транспирации (Wigglesworth, 1945—1948; Beament, 1945).

Количественное содержание воска в эпикутикуле может быть адаптивным. Так, например, у Chillo simplex Butler., зимующих в сухом субстрате, количество эпикутикулярного воска выше, чем у тех же форм, зимующих во влажных условиях. Для тех же Chillo показано и сезонное изменение количества воска в эпикутикуле, больше воска было обнаружено летом, чем весной (G. Richards, 1958).

Таким образом, учитывая значение воскового слоя как барьера для воды, естественно считать, что водонепроницаемыми свойствами обладает лишь такая эпикутикула, в составе которой дифференцируются восковой и защищающий его цементный слой. У насекомых, обитающих в воде, эпикутикула, в частности ее восковой слой, редуцируется (Holdgate, 1956; Ghilarow, Semenowa, 1957, Richards, 1958; Семенова, 1959).

Эпикутикула значительно редуцируется и у насекомых, живущих в атмосфере, насыщенной водяными парами. Так, например, среди почвенных личинок насекомых эпикутикула развита у форм, живущих в сухих местностях или в поверхностных слоях почвы, где часто случается, что влажность воздуха падает ниже критических для почвенных насекомых величин и, таким образом, создается угроза гибели от высыхания. У форм, встречающихся во влажной почве или в глубоких ее слоях, эпикутикула не выражена. Отсутствие сплошного слоя эпикутикулы у водных и почвенных насекомых, определяющее более высокую степень проницаемости их кутикулы в сравнении с типично наземными, делает возможным у них кожное дыхание. Способность почвенных насекомых выносить длительное затопление почв связана именно со способностью к кожному дыханию (Гиляров, 1948; Семенова, 1960).

Редукция эпикутикулы наблюдается у многих личинок насекомых, живущих и в других влажных субстратах, например, в гнилой древесине. Редукция эпикутикулы за счет отсутствия воскового или цементного слоев была показана Деннелем (1946) у личинок мясных мух Sarcophaga и Calliphora. Нет защитных, воскового и цементного слоев и у других форм членистоногих, обитающих в воде, например, у ракообразных.

Иная химическая природа и отсутствие основных барьерных слоев в эпикутикуле у членистоногих, живущих в воде или во влажных условиях, не позволяют отождествлять их наружный кутикулярный слой с эпикутикулой форм, способных к длительному существованию в сухой атмосфере. Поэтому термин «эпикутикула», применяемый исследователями к названию всякого наружного слоя кутикулы,— весьма условен. Под эпикутикулой автор будет подразумевать, вслед за Кюнельтом (W. Kühnelt, 1928), Уигглсуорсом (1945—1948), Ричардсом (1958), самый наружный слой кутикулы, содержащий водонепроницаемые соединения (воск, парафин, цемент), а наружные слои, описанные индийскими авторами, вряд ли целесообразно считать эпикутикулой.

Все опубликованные исследования кутикулы в экологическом аспекте сделаны исключительно на насекомых, аналогичных исследований по другим группам членистоногих не проведено.

Целью настоящей работы было сравнительное изучение кутикулы Chilopoda и выяснение ее морфологических особенностей в зависимости от разных условий обитания.

Литературных данных по морфологии кутикулы многоножек, в частности Chilopoda, очень немного. Наиболее обстоятельные исследования были сделаны по кутикуле некоторых Diplopoda (Schizophillum sabulosum L., Tachipodoiulus niger Leach.) и Chilopoda (Lithobius forficatus L., Haplophilus subterraneus Leach.) Блоуером (G. Blower,

1951). Им было показано, что кутикула исследованных форм состоит только из двух основных слоев: эндо- и экзокутикулы. Эндокутикула — слой с горизонтальной слоистостью, наиболее четко выражена в сочлененных мембранах. Экзокутикула резко варьирует по форме и толщине на различных участках тела. На склеритах сегментов она занимает от $^1/_5$ до $^4/_5$ всей толщины кутикулы. Наружная часть экзокутикулы Chilopoda янтарно окрашена, благодаря наличию в ней пигмента.

Экзокутикула рассматривается Блоуэром как изменение наружной части хитинового матрикса, импрегнированного особым веществом. Это вещество богато фенольными группами, а возможно, и протеинами и очень устойчиво к воздействию минеральных кислот и органических растворителей. Для названия этого вещества Блоуер предлагает термин «просклеротин». Кроме того, в экзокутикуле было обнаружено небольшое количество серы. Гиподерма многоножек включает многочисленные железистые клетки, через протоки которых на поверхность кутикулы выходят липоидные вещества, образующие тонкий поверхностный слой, пропитывающий склеротин и просклеротин. Блоуер отмечает, что основная трудность сравнения кутикулы Myriapoda с покровами членистоногих других типов состоит в отсутствии у них наружного, нехитинового, резистентного слоя, т. е. эпикутикулы.

В химическом отношении экзокутикула многоножек сходна с наружным слоем кутикулы личинок Sarcophaga, описанным Деннелем (1946). Единственный слой кутикулы многоножек (по Блоуэру), который можно до некоторой степени гомологизировать с эпикутикулой насекомых,— это самый наружный тонкий липоидный слой на поверхности экзокутикулы, имеющий дифракционный эффект.

Клоудсли-Томпсон (J. Cloudsley-Tompson, 1950), исследовав кутикулу Diplopoda (Strongylosomidae), описал три слоя кутикулы: эндо-, экзо- и липоидную эпикутикулу. Других слоев эпикутикулы, таких, как восковой и цементный, не было обнаружено. Тем же автором у Chilopoda (Geophilus и Lithobius) была отделена с поверхности экзокутикулы очень тонкая липоидная мембрана путем помещения экзувия этих форм в азотную кислоту.

Приведенный краткий обзор немногих литературных данных по кутикуле у Chilopoda показывает, что до сих пор нет достаточно подробных данных по другим группам этих членистоногих.

Объектами нашего исследования служили: из Geophilomorpha — Escaryus retusidens Folk., Geophilus sp.; из Lithobiomorpha — Lithobius sp., Monotarsobius curtipes Koch., из Scolopendromorpha — Scolopendra cingulata Latr., Cryptops anomalans Newp., из Scutigeromorpha — Scutigera coleoptrata L.

Материал фиксировали в жидкости Ценкера и заливали в парафин. Для окрашивания срезов была использована азановая окраска по Гайденгайну. При такой окраске эндокутикула насекомых окрашивается в голубой цвет, экзокутикула — в ярко-красный, а эпикутикула остается бесцветной или слегка желтоватой. Соответствующая окраска давала основание для выделения тех же слоев, какие выделены в кутикуле насекомых и пауков (Kühnelt, 1928; Nemenz, 1955).

Покровы Geophilus (рис. 1) ярко-желтого цвета. Толщина кутикулы туловищных сегментов (на плейритах, стернитах и тергитах), а также сочленений одинакова. Кутикула состоит из двух основных слоев: эндо-

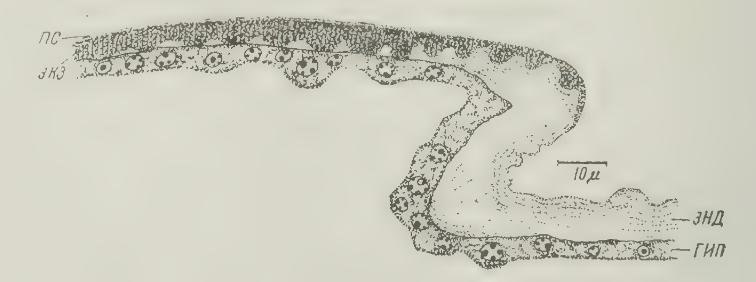


Рис. 1. Продольный срез через кутикулу Geophilus sp.

и экзокутикулы. Эндокутикула на сегментах очень тонкая, в сочленениях — толстая, складчатая, с четко видимой на срезах горизонтальной слоистостью. Экзокутикула двухслойная: во внутреннем слое, непосредственно прилегающем к эндокутикуле, видны округлые и конические образования; он имеет вертикальную исчерченность и окрашивается в ярко-красный цвет. Наружный слой экзокутикулы очень тонкий, пигментированный и окрашен в желто-коричневый цвет. В сочленениях экзокутикула образует очень тонкий слой, а в самых глубоких частях

складок она редуцирована. Самый наружный слой кутикулы — эпикутикула не выражен. Поровые канальцы и протоки железистых клеток не обнаружены.

Покровы Escaryus retusidens Folk. (рис. 2) желтого цвета. Толщина покровов одинаковая на сегментах и в сочленениях. Кутикула также двухслойная. Эндокутикула развита как на склеритах, так и в сочленениях и имеет четко видимую горизонтальную слоистость. На склеритах

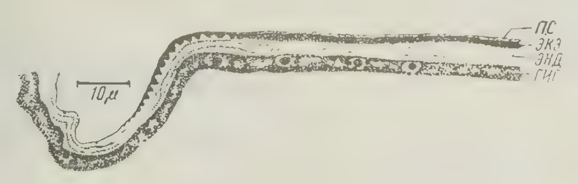


Рис. 2. Продольный срез через кутикулу Escaryus retusidens Folk.

эндокутикула сильно редуцирована. Экзокутикула двухслойная, внутренний слой гомогенный, сплошной. Наружный слой экзокутикулы очень тонкий, слабо пигментированный, желтовато-коричневого цвета. В сочленениях экзокутикула разделена на множество конусов, в самой глубокой части сочленений она не обнаруживается. Эпикутикула не выражена. У Lithobius (рис. 3) покровы темно-коричневого цвета. Толщина

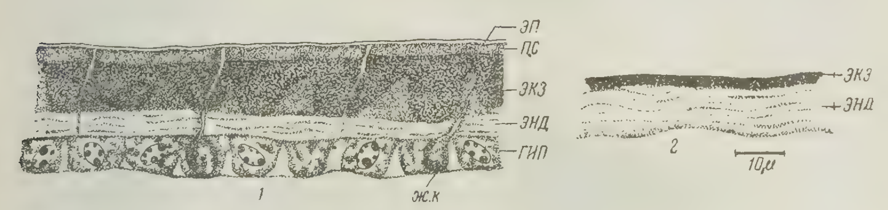


Рис. 3. Продольный срез через кутикулу Lithobius sp.

1 — кутикула на склеритах, *2* — кутикула в сочленениях

кутикулы на склеритах сегментов тела в 1,5 раза толще, чем в сочленениях. Эндокутикула на склеритах тонкая, гомогенная. В сочленениях эндокутикула мощно развита, с четко видимой горизонтальной слоистостью. Экзокутикула на склеритах двухслойная, составляет 0,8 от толщины кутикулы. Мезокутикула толстая, с ясно видимой горизонтальной слоистостью. Наружный пигментный слой толстый, светло-коричневого цвета, имеет слабо различимую горизонтальную слоистость. В сочленениях экзокутикула составляет 0,2 от толщины кутикулы, а в самых глубоких частях складок редуцируется. Эндо- и экзокутикула пронизаны поровыми канальцами и протоками железистых клеток, расположенных между клетками гиподермы в виде грушевидных образований. На поверхности мезокутикулы просматривается тонкая желтоватая эпикутикула. В сочленениях эпикутикула не различима.

Кутикула Monotarsobius curtipes Koch (рис. 4) темного цвета. Толщина ее одинакова на склеритах и в сочленениях. Эндокутикула на сегментах слабо развита: в сочленениях мощно развита и имеет четкую горизонтальную слоистость. Экзокутикула двухслойная. Наружный пигментный слой толстый, мезокутикула также толстая и гомогенная. В сочленениях пигментный слой редуцирован и экзокутикула в глубоких частях сочленений полностью редуцируется. Эпикутикула тонкая, светло-желтая, в сочленениях не выражена.

У Scolopendra cingulata Latr. (рис. 5) покровы темно-коричневые Толщина кутикулы на склеритах туловища везде одинакова; в сочлене-

ниях в два раза тоньше, чем на сегментах. Эндокутикула на склеритах тонкая, слоистая, в сочленениях толстая складчатая, с четко видимой горизонтальной слоистостью. Экзокутикула на склеритах двухслойная и составляет 0,7 от толщины кутикулы. Мезокутикула толстая, со слабо

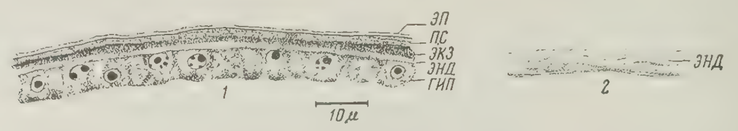


Рис. 4. Продольный срез через кутикулу Monotarsobius curtipes Koch

1 — кутикула на склеритах, *2* — кутикула в сочленениях

различимой горизонтальной слоистостью. Наружная часть экзокутикулы толстая, сильно пигментирована, темно-коричневого цвета. В сочленениях экзокутикула разделена на множество конусов, а в самой глубокой

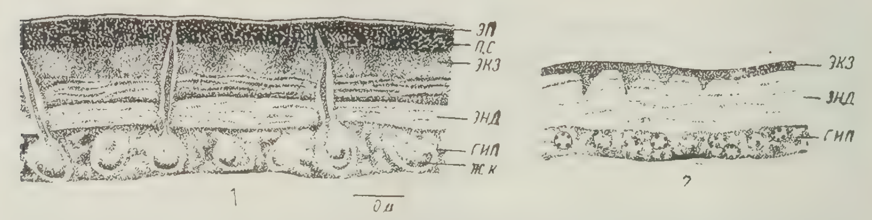


Рис. 5. Продольный срез через кутикулу Scolopendra cingulata Latr

1 — кутикула на склеритах, *2* — кутикула в сочленениях

части значительно редуцирована. Между клетками гиподермы располагается большое количество грушевидных железистых клеток. Протоки железистых клеток образуют вздутые канальцы, пронизывающие насквозь кутикулу. Поровые канальцы не различимы. На поверхности кутикулы, над пигментным слоем, хорошо различима тонкая желтая эпикутикула. В сочленениях эпикутикула не просматривается.

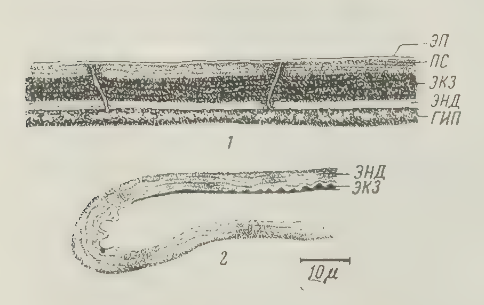


Рис. 6. Продольный срез через кутикулу Cryptops anomalans Newp.

1 — кутикула на склеритах, *2* — кутикула в сочленениях

Покровы Cryptops anomalans Newp. (рис. 6) ярко-желтого цвета. Толщина кутикулы сегментов одинакова; в сочленениях кутикула в два раза тоньше, чем на склеритах. Эндокутикула на сегментах слабо развита. В сочленениях, особенно в глубоких частях, кутикула состоит исключительно из эндокутикулы с четко видимой горизонтальной слоистостью. Экзокутикула на сегментах составляет 0,8 толщины от всей кутикулы и разделена на два слоя. Внутренний слой ее (мезокутикула) ярко окрашивается в красный цвет и имеет горизонтальную слоистость. Наружный слой экзокутикулы толстый, толщина его примерно такая же, как толщина мезокутикулы. Этот слой ярко-оранжево-коричневого цвета; в нем можно различить горизонтальную слоистость. В сочленениях экзокутикула разделена на множество маленьких конусов, пигментный слой в ней не выражен. В глубоких частях сочленений экзокутикула редуцирована. Самый наружный слой кутикулы — эпикутикула тонкая, желтоватого цвета, хорошо различима на сегментах, в сочленениях не выражена. Эндо- и

экзокутикула на сегментах пронизаны поровыми канальцами, идущими от клеток гиподермы до эпикутикулы. Железистые клетки на срезах не просматриваются.

Покровы Scutigera coleoptrata L. (рис. 7) сероватого цвета. Толщина кутикулы на сегментах и в сочленениях одинакова. Эндокутикула на склеритах составляет приблизительно половину от толщины кутикулы. В сочленениях кутикула представлена исключительно эндокутикулой

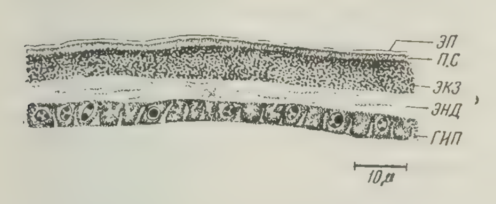


Рис. 7. Продольный срез через кутикулу Scutigera coleoptrata L.

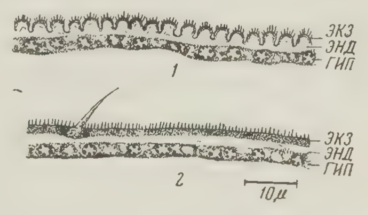


Рис. 8. Продольный срез через кутикулу Scolopendrella sp. (Symphila)

1 — кутикула в сочленениях, *2* — кутикула на склеритах

с четко видимой горизонтальной слоистостью. Экзокутикула на сегментах двухслойная. Мезокутикула толстая, гомогенная, наружная часть экзокутикулы (пигментный слой) бледного серовато-желтого оттенка. В сочленениях экзокутикула образует очень тонкий слой и в глубоких частях сочленений полностью редуцируется. Эпикутикула желтоватая, четко различима на склеритах над пигментным слоем, а в сочленениях не просматривается. Поровые канальцы на сегментах не обнаружены, в сочленениях хорошо видны.

Сравнивая между собой строение кутикулы исследованных представителей Chilopoda, можно отметить, что различия в строении кутикулы заключаются в большей или меньшей толщине экзокутикулы, в частности, мезокутикулы и наружного пигментного слоя, а также в наличии или отсутствии эпикутикулы.

Исследование показало, что эпикутикула не обнаруживается у представителей Geophilomorpha (Escarius, Geophilus), т. е. у многоножек, сохраняющих наиболее примитивные черты (Гиляров, 1948; Беклемишев, 1952) и тесно связанных с почвой.

Интересно, что у низших Myriapoda (Symphyla), например, Scolopendrella (рис. 8),— также типично почвенных обитателей, эпикутикула тоже не была обнаружена.Отсутствие эпикутикулы, полное или частичное, было показано автором для многих форм почвенных насекомых; полное у низших насекомых (Campodea) и у личинок высших насекомых (Tipula paludosa Meig., Harpalus serripes Quens.), частичное у личинок Selatosomus latus F., S. aeneus L., Lacon murinus L. Calosoma, Carabus).

Эпикутикула развита у представителей Lithobiomorpha, степень связи которых с почвой меньше, чем у Geophilomorpha. Эти формы обитают в основном в подстилке, но могут выходить на поверхность почвы в ночное время и при повышенной влажности.

У Scolopendromorpha эпикутикула развита не только у ведущих более открытый образ жизни (Scolopendra cingulata Latr.), выходящих на поверхность почвы из-под укрытий, где они находятся в жаркое время дня, но и у слепых почвенных Cryptops anomalans Newp., что указывает на вторичный переход Cryptopidae к жизни в почве, на происхождение их от типичных сколопендровых многоножек. Однако обитание в почве приводит к общему уточнению кутикулы у Cryptops. Четко выражена эпикутикула у Scutigera coleoptrata L., обитающей под камнями и часто выходящей на поверхность почвы даже в солнечные дни.

У исходно обитающих в почве Geophilomorpha наружная часть экзокутикулы (пигментный слой) слабо развита, что можно связать с постоянным скрытым образом жизни этих многоножек. Наоборот, у Lithobius и Scolopendra, обитающих в подстилке и других сходных субстратах, пигментный слой толстый (имеет темно-коричневый цвет). У Cryptops этот слой, хотя и развит, но пигментация его значительно слабее, что можно также связать с постоянно скрытым образом жизни этих форм.

Сходное строение кутикулы и особенно ее наружного пигментного слоя — экзокутикулы Lithobius и Scolopendra было отмечено у живущих в поверхностном слое почвы личинок Carabidae (Carabus, Calosoma), характеризующихся такими же временными выходами из почвы. Для этих форм были описаны несплошная эпикутикула и экзокутикула, дифференцированная на пигментный слой и мезокутикулу.

Подобная конвергентная дифференцировка кутикулы с выделением толстого пигментного слоя у многоножек и личинок насекомых, по-видимому, связана с более или менее одинаковыми условиями, т. е. с обитанием в поверхностном слое почвы, в подстилке и других сходных субстратах.

У Scutigeromorpha — наиболее уклоняющейся группы губоногих многоножек пигментный слой намного тоньше и пигмент не коричневый, как у Lithobius и Scolopendra, а серый.

Сравнивая результаты морфологического изучения кутикулы хилопод и насекомых в экологическом аспекте, а также учитывая литературные данные по химическому составу эпикутикулы этих групп, можно сделать некоторые предположения о природе эпикутикулы у этих многоножек. Отсутствие эпикутикулы у Geophilomorpha и отсутствие в эпикутикуле воскового и цементного слоев у Lithobius и Scolopendra можно связать с условиями их существования в среде с повышенной влажностью воздуха, снижающей угрозу гибели от высыхания.

Химический анализ слоев кутикулы разных многоножек (Blower, (1951), ракообразных и скорпионов (Krishnan, 1954), водных насекомых (Holdgate, 1956) и личинок мясных мух Calliphora и Sarcophaga (Dennell, 1946; Wolfe, 1954) показал отсутствие в эпикутикуле этих групп воскового и цементного слоев и наличие только двух слоев — протеинового и липоидного, имеющего или не имеющего парафиновые вещества. Можно предположить аналогичную структуру эпикутикулы у Lithobius и Scolopendra. У Scutigera, наиболее приспособившихся к открытому наземному образу жизни, так же как и у наземных, открыто живущих насекомых, можно предположить наличие воскового слоя в эпикутикуле, так как эпикутикула у Scutigera выражена более четко, чем у других многоножек и более напоминает эпикутикулу открыто живущих наземных насекомых и пауков.

ВЫВОДЫ

1. Исследование кутикулы Chilopoda показало, что при обитании их в средах, насыщенных водяными парами (почве, подстилке, гниющей древесине), не происходит дифференцировки особых водонепроницаемых слоев в их кутикуле. У Geophilomorpha эпикутикула не выражена, а у Lithobiomorpha и Scolopendromorpha образует несплошной слой.

2. Строение кутикулы Chilopoda по многим признакам близко к таковой у насекомых, причем разные экологические группы хилопод характеризуются примерно таким же строением кутикулы, как соответствующие экологические группы насекомых (отсутствие эпикутикулы у типично почвенных, развитие пигментного слоя у выходящих на поверхность почвы и т. д.).

3. Прочность покровов хилопод, необходимая при обитании в почве и других твердых субстратах, связана с сильной склеротизацией кутикулы за счет мощного развития экзокутикулы на сегментах.

Буквенные обозначения на рисунках

гип — гиподерма, *ж. к* — железистые клотки, *п. с* — пигментный слой, *экз* — экзокутикула, *энд* — эндокутикула, *эп* — эпикутикула

ЛИТЕРАТУРА

Беклемишев В. Н., 1952. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных, Изд-во «Сов. наука», М.— Л.

Гиляров М. С., 1948. Смена условий обитания в эволюции губоногих многоножек, Докл. АН СССР, 59, № 5.

Семенова Л. М., 1959. Особенности строения кутикулы водных личинок насекомых как приспособление к условиям существования, Časopis Československé Společnosti Entomologicke, 56, 4 — 1960. Особенности строения кутикулы почвенных насекомых (в сравнении с водными и наземными) как приспособление к условиям существования, Ж. общ. биол., т. XXI, № 1.

Beament J. W. L., 1945. The Cuticular Lipoids of Insects, J. Exper. Biol., 21.

Blower G., 1951. A Comparative Study of the Chilopod and Diplopod Cuticle, J. Microscop. Sci., vol. 92, p. 2.

Cloudsley-Thompson J., 1950. Epicuticle of Arthropods, Nature, 165.

Dennel R., 1946. A Study of an Insect Cuticle. The Larval Cuticle of Sarcophaga falculata Mg. (Diptera), Proc. Roy. Soc. B. 133.

Dennel R., Malek S., 1955. The Cuticle of the Cocroach Periplaneta americana. II. The Epicuticle, Proc. Roy. Soc. B., 143.

Ghilarov M., Semenova L., 1957. Die Kutikelpermeabilität bodenbewohnender Tipuliden-Larven, Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 64.

Holdgate M., 1956. Transpiration through the Cuticles of Some Aquatic Insects, J. Exper. Biol., 33.

Kennaugh J., 1959. An Examination of the Cuticles of two Scorpions, Pandinus imperator and Scorpriops hardwickii, Microscop. Sci., vol. 100, No 49.

Krishnan G., 1951. Phenolic Tanning and Pigmentation of the Cuticle in Carcinus maenas, J. of Mikroscop. Sci., vol. 92, P. 3. (No. 17).— 1954. The Epicuticle of on Arachnid; Paramneus swammerdami, J. Microscop. Sci., 95, p. 3.

Krishnan G., Ramaehandran G., Santanam M., 1955. Occurence of Chitin in the Epicuticle of an Arachnid Palamneus swammerdami, Nature, 176.

Kühnelt W., 1928. Über den Bau des Insektenskeletts, Zool. Jahrb. Anat. 22.

Nemenz H., 1955. Über den Bau der Kutikula und dessen Einfluss bei Spinnen, Sitzungber. Österr. Acad. Wiss., Abt. I, B. 164, H. I.

Richards A., Anderson T., 1942. Electron Microscope Studies of Insect Cuticle with a Discussion of the Application of Electronoptics to this Problem, J. Morphol., 71.

Richards G., 1958. The Cuticle of Arthropods. Ergebnisse der Biologie, XX.

Takahoshi Yosuo, 1956. Studies on the Cuticle of the Silkworm B. mori L., Yapan. J. Appl. Zool., 21.

Wigglesworth V., 1945. Transpiration through the Cuticle of Insects, J. Exptl. Biol., 21.— 1947. The Epicuticle in an Insect Rhodnius prolixus (Hemiptera), Proc. Roy. Soc,. B: 134.— 1948. The Insect Cuticle, Biol. Rev., 23.

Wolfe L. S., 1954. The Deposition of the Third Instar Larval Cuticle of Calliphora erythrocephala, Journ. Microscop. Sci., vol. 95, p. I.

RELATION OF CUTICLE STRUCTURE IN CHILOPODS TO THE CONDITIONS OF EXISTENCE

L. M. SEMENOVA

Laboratory of Soil Zoology, Institute of Animal Morphology, USSR Academy of Sciences (Moscow)

Summary

The investigation of the Chilopod cuticle has shown that upon their dwelling in media saturated with water vapours (in soil, litter, decaying wood) no differentiation of especially water proof layers occurs in their cuticle. In Geophilomorpha the epicuticle is not expressed, in Lithobiomorpha and Scolopendromorpha it forms an interrupted layer.

The structure of the Chilopod cuticle is by many characters similar to that in insects, different ecological groups of Chilopods being characterized by the same cuticle structure as corresponding insect groups (the lack of the epicuticle is typical of soil insects, the development of the pigment layer and that of the epicuticle — of those transitting to the soil surface).

Solidity of Chilopod teguments required upon dwelling in the soil and other solid substrates is related to the cuticle sclerotization at the expense of vigorous development of the exocuticle on segments.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 5

РОСТ ГАНГЛИЕВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ КИТАЙСКОГО ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА (ANTHERAEA PERNYI GUÉR., LEPID.) НА ПРОТЯЖЕНИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

А. А. ПАНОВ

Лаборатория морфологии беспозвоночных Института морфологии животных Академии наук СССР (Москва)

Количественному изучению роста центральной нервной системы насекомых посвящены единичные работы (Power, 1952; Johansson, 1957; Hinke, 1958; Neder, 1959). При этом в двух последних авторы их касаются только головного мозга, в работе Иохансcона сравниваются немногие моменты развития, и только Пауэр (M. E. Power, 1952) систематически исследовал рост нервной системы на протяжении всего постэмбриогенеза. Однако Пауэром прослежен лишь суммарный рост всей центральной нервной системы без учета роста ее различных отделов. До сих пор остаются невыясненными основные закономерности роста центральной нервной системы насекомых. Данной работой автор пытается в какой-то мере заполнить пробел в отношении нервной системы голометаболических насекомых.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Эмбриональный, личиночный и предкуколочно-куколочный периоды развития центральной нервной системы исследовались на материале, находившемся в неодинаковых условиях.

Эмбриональный период исследован на кладках нескольких бабочек бивольтинных пород селекции Зоологического института АН УССР. Грена находилась в лаборатории при колеблющейся температуре 19—21°. В этих условиях к 3-му дню развития образуется полностью сегментированный зародыш, лежащий спиной на желтке и занимающий немногим менее половины окружности яйца. В течение 4-го дня происходит укорочение зародыша и начинается его погружение в желток. Весь 5-й день эмбрион находится внутри желтка, выходя на 6-й день на его поверхность с противоположной стороны спиной наружу. Далее происходит прогрессивное развитие гусеничной формы тела, в трахеи проникает воздух, зародыш съедает желток, кутикула пигментируется, и на 12-е сутки с момента откладки яиц из них начинают вылезать новорожденные гусеницы.

Гусеницы выкармливались на срезанных ветках дуба в помещении при круглосуточном освещении люминесцентными лампами и температуре 20—21° с кратковременными отклонениями от 18 до 23°. При таком режиме воспитания I возраст длился около 4 дней, II и III возраст — также около 4, IV — 5—6 суток, а гусеницы V возраста начинали завивать коконы на 13-й день. Периоды линек длились около 1,5—2 суток.

Предкуколки и куколки получены от гусениц, кормившихся на срезанных ветках дуба под открытым небом. Гусениц, начавших завивать кокон, отсаживали в термостат с температурой 24,5—25,5°. В этих условиях к концу 4-х суток происходило массовое окукливание, а куколки заканчивали развитие в среднем за 16—16,5 суток.

Все стадии развития фиксировались в жидкости Буэна. С яичек перед фиксацией удалялся хорион, а гусеницы и куколки наркотизировались эфиром и надрезались во многих местах. У фиксированных насекомых выделяли нервную цепочку и отдельными ганглиями заливали в парафин, срезы толщиной 10 μ окрашивали железным гематоксилином по Гейденгайну.

Для измерения объемов ганглиев была применена методика, впервые использованная в изучении нервной системы насекомых Ганстремом (B. Hanström, 1926), примененная затем рядом исследователей (Gejvall, 1936; Power, 1952 и др.). Эта методика заключается в планиметрировании каждого среза непрерывной серии срезов измеряемого ганглия, сложении их площадей и вычислении на этом основании общего объема узла. При этом обводился не наружный контур срезов, а лишь контур слоя тел нервных клеток как наиболее точно отмечающий истинный рост нервной ткани, поскольку было обнаружено (Панов, 1960) чрезвычайно сильное разрастание оболочки ганглиев. Далее обводился наружный контур волокнистого вещества. Объем слоя тел нервных клеток получался вычитанием объема нейропиля из общего объема соответствующего ганглия.

У эмбрионов и гусениц разделения особей по полу не проводилось. У предкуколок и куколок для измерений использовались только самки.

Сокращения, применяемые на рисунках и в цифровых таблицах: $Э^4$ означает 4-дневного эмбриона и т. д., $Л_1^1$ — гусеницу 1-го дня I возраста, $Л_5^{13}$ — гусеницу 13-го дня V возраста и т. п., $Л_{2-3}$ — линьку со II на III возраст и т. п., $П_k^2$ — предкуколку 2-го дня и т. п., $К^1$ — куколку 1-го дня и т. д., $И$ — взрослое насекомое.

РОСТ ГАНГЛИЕВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Центральная нервная система гусениц китайского дубового шелкопряда, как и у остальных чешуекрылых (Brandt, 1879), состоит из головного мозга, подглоточного ганглия, трех грудных и восьми брюшных ганглиев; седьмой и восьмой брюшные узлы почти слиты друг с другом. В предкуколочно-куколочное время происходит концентрация ганглиев брюшной цепочки: подглоточный ганглий сливается с мозгом, первый и второй брюшные узлы вместе со среднегрудным и заднегрудным ганглиями образуют единый синганглий, а шестой брюшной узел входит в состав последнего брюшного ганглия. Таким образом, в брюшке остаются свободными третий, четвертый и пятый ганглии гусеницы.

В работе сравнивается рост трех ганглиев центральной нервной системы — головного мозга, второго грудного и четвертого брюшного узлов. Такой выбор обусловлен тем, что области иннервации этих ганглиев, будучи первоначально более сходными, за время куколочного развития становятся очень различными. Возникают сложные глаза и мощно развитые антенны, значительно разрастается крыловая мускулатура и развиваются органы чувств крыльев, тогда как в брюшке увеличение площади иннервации, если и происходит, то оказывается по сравнению с головой и грудью наименьшим. Все это не может не определять возникновение различий в степени развития нервных центров, связанных с указанными областями. Но поскольку преимущественное развитие головного и грудного отделов тела в процессе постэмбрионального развития является существенной чертой онтогенеза голометаболического насекомого, эти различия обязательно должны быть учтены. Несомненно, весьма интересным с этой точки зрения было бы сравнение развития переднегрудного узла со вторым и третьим грудными, с одной стороны, у гусеницы и, с другой стороны, в куколочный период. Однако трудоемкость обработки материала не позволила включить в работу и этот ганглий.

Головной мозг

Эмбриональный период. Дифференцировка нейробластов, дающих начало надглоточному ганглию, происходит на значительной поверхности головных лопастей, и поэтому мозг с самого начала представляет собой весьма солидное образование по сравнению с ганглиями брюшной цепочки эмбрионов того же возраста (табл. 1, рис. 1). В это время (4-е сутки эмбриогенеза) мозг состоит преимущественно из тел клеток (нейробласты, материнские ганглиозные клетки, дифференцирующиеся нервные клетки), тогда как на долю очень рыхлого волокни-

стого вещества приходится лишь $^1/_9$ часть объема всего мозга. В течение бластокинеза и следующих за ним двух суток мозг растет очень быстро. Далее, однако, особенно к концу эмбрионального развития, скорость роста мозга значительно уменьшается (табл. 1, рис. 1; 8—10-е сутки эмбриогенеза). В среднем за исследованный период эмбрионального развития объем мозга вырастает приблизительно на 30% в сутки (табл. 2).

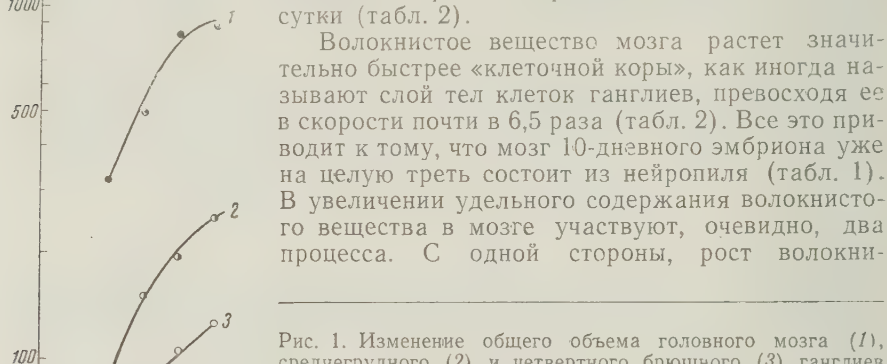


Рис. 1. Изменение общего объема головного мозга (*1*), среднегрудного (*2*) и четвертного брюшного (*3*) ганглиев в эмбриональный период

На оси абсцисс — этапы развития, на оси ординат — логарифм объема ганглиев

Волокнистое вещество мозга растет значительно быстрее «клеточной коры», как иногда называют слой тел клеток ганглиев, превосходя ее в скорости почти в 6,5 раза (табл. 2). Все это приводит к тому, что мозг 10-дневного эмбриона уже на целую треть состоит из нейропиля (табл. 1). В увеличении удельного содержания волокнистого вещества в мозге участвуют, очевидно, два процесса. С одной стороны, рост волокнистого вещества определяется прогрессирующей дифференциацией образовавшихся нервных клеток. Таким образом, происходит абсолютное увеличение массы нейропиля. С другой стороны, на росте массы нейропиля в мозге сказывается то обстоятельство, что при затухании процессов роста всего мозга в конце эмбриогенеза наибольшее падение

Таблица 1

Среднее арифметическое (M) и средняя ошибка (m) основных показателей роста головного мозга на протяжении индивидуального развития Antheraea pernyi
(размеры даны в 10^{-5} *мм*^{3}; $n = 5$)

Этап развития	Возраст в сутках	$M \pm m$			
		общий объем мозга	объем нейропиля	объем клеточной коры	% нейропиля в мозге
	4	318±16,2	36,6±5,4	281±11,7	11,3±1,05
Эмбрион	6	499±13,2	103,6±5,0	395±8,8	20,8±1,0
	8	827±24,5	240±11,8	587±16,3	28,9±0,67
	10	886±13,6	296±7,9	589±14,8	33,5±0,85
$Л^1_1$	13	984±56,2	428±24,1	556±34,6	43,5±0,8
$Л^1_{1-2}$	17	1575±53,7	687±21,0	889±40,8	43,6±1,0
$Л^1_{2-3}$	22	2532±111,8	1173±45,5	1349±75,8	46,8±0,3
$Л^1_{3-4}$	27	3679±127,7	1787±80,6	1892±86,7	48,6±0,95
$Л^1_{4-5}$	33	5459±156,4	2684±117,1	2775±49,8	49,1±0,85
$Л^{13}_5$	46	8612±178,1	3366±77,2	5246±128,9	39,1±0,5
$Пк^0$	—	9063±328,9	3583±124,8	5480±213,8	39,5±0,47
$Пк^4$	—	13671±683	4885±212	8786±513	35,7±1,1
K^1	—	20374±588	6431±231	13943±415	31,6±0,65
K^5	—	25008±425	9097±368	15911±342	36,3±1,16
K^{10}	—	35970±1712	15222±492	20729±1256	42,5±0,8
K^{1}[illegible]	—	51267±2481	22610±1256	28658±1324	44,1±0,68
Имаго	—	60920±2156	27670±833	33250±1376	45,5±0,5

Таблица 2

Нарастание объема ганглиев центральной нервной системы Antheraea pernyi в эмбриональный и личиночный периоды $\left(\textit{в процентах к исходной величине } \frac{\textit{за возраст}}{\textit{за сутки}}\right)$

Этап развития	Общий объем			Объем нейропиля			Объем клеточной коры		
	головной мозг	2-й грудной узел	4-й брюшной узел	головной мозг	2-й грудной узел	4-й брюшной узел	головной мозг	2-й грудной узел	4-й брюшной узел
Эмбрион	— / 30	— / 38	— / 14	— / 118	— / 105,5	— / 46,5	— / 18	— / 25	— / 8,5
$Л_1$	— / 15	— / 26,5	— / 23	— / 15	— / 31	— / 33,5	— / 15	— / 23	— / 16,5
$Л_2$	61 / —12	124 / 25	124,5 / 25	70,5 / 14	150 / 30	148 / 29,5	51,5 / 10,5	101,5 / 20,5	104,5 / 21
$Л_3$	45,5 / 9	45 / 9	65,5 / 13	52,5 / 10,5	46,5 / 9,5	73,5 / 15	40 / 8	45 / 9	57,7 / 11,5
$Л_4$	48,5 / 8	46 / 7,5	47,5 / 8	50 / 8,5	55 / 9	58,5 / 9,5	46,5 / 8	36,5 / 6	35 / 6
$Л_5$	58 / 4,5	23,5 / 2	22 / 1,5	25,5 / 2	16 / 1	18 / 1,5	89 / 7	32,5 / 2,5	27,5 / 2

темпов наблюдается в клеточной коре, которая, например, с 8-х по 10-е сутки эмбрионального развития практически не увеличивается в объеме.

Личиночный период. Нарастание массы мозга, регистрируемое в данной работе увеличением его объема, в личиночный период протекает крайне неравномерно. Более трети его окончательного объема вырастает за последний V возраст; $^1/_5$ объема образуется в IV возрасте и только 43,7% окончательного объема, т. е. объема перед завивкой кокона, возникает в течение первых трех возрастов и в эмбриональный период (табл. 1).

Однако, если сравнить не абсолютные приросты, а скорости роста нервной ткани, то окажется, что темпы увеличения объема мозга от возраста к возрасту непрерывно падают. Это отчетливо видно из сравнения нарастания объема мозга (в процентах к исходной величине) в течение 1 суток развития. Если, как уже говорилось, у эмбриона в среднем за сутки прирастает около 30% первоначального объема, а у гусеницы I возраста — 15%, то в последнем возрасте — лишь 4,5%. В пересчете на целый возраст мозг растет более равномерно, увеличиваясь в течение каждого возраста в 1,45 — 1,6 раза (табл. 2). В результате падения темпов роста значения объемов головного мозга, будучи нанесенными на графике в полулогарифмическом масштабе против соответствующих сроков развития, ложатся не на одной прямой, как это было бы, если бы мозг рос по показательной кривой, а от возраста к возрасту все более и более отклоняются вниз (рис. 2).

Кривые роста волокнистого вещества и слоя клеток более или менее сходны с соответствующими кривыми мозга в целом. Здесь также происходит постепенное затухание темпов увеличения соответствующих областей мозга и притом почти в одинаковой степени на протяжении первых четырех возрастов. В V возрасте, однако, падение скорости роста нейропиля оказывается более значительным по сравнению с таковым клеточной коры (табл. 2). В результате описанных процессов происходят некоторый подъем содержания волокнистого вещества в мозге на протяжении первых четырех возрастов и значительное уменьшение его удельного веса за последний возраст (табл. 1, рис. 4).

В предкуколочно-куколочный период происходит новое оживление роста головного мозга (табл. 1, рис. 3). Скорость нарастания объема мозга у предкуколки и в течение первых трех дней куколочного периода равна в среднем 18% в сутки. Если даже принять во внимание тот факт, что развитие предкуколок и куколок протекало при более высокой температуре, чем воспитание гусениц (в среднем

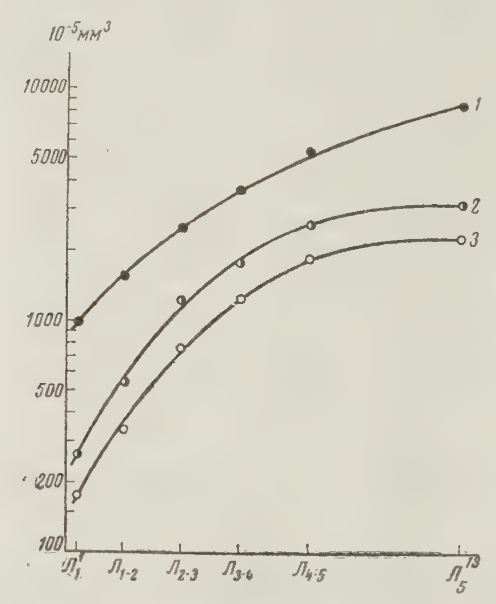


Рис. 2. Изменение объема головного мозга, второго грудного и четвертого брюшного ганглиев в личиночный период

Обозначения те же, что на рис. 1

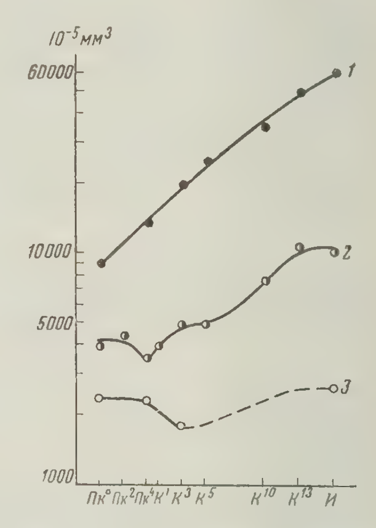


Рис. 3. Рост объема головного мозга, среднегрудного и четвертого брюшного узлов в предкуколочно-куколочное время

Обозначения те же, что на рис. 1

на 4°), то и тогда нельзя объяснить увеличение скорости роста мозга в четыре раза по сравнению с гусеницами V возраста одним лишь общим ускорением развития. Налицо новое истинное ускорение процессов роста нервной ткани.

В остальные дни куколочного развития скорость роста головного мозга остается практически постоянной (табл. 1), будучи равной 11—11,5%. Однако в последние дни у куколки происходит дальнейшее снижение темпов нарастания объема мозга до 6,5% в сутки. Таким образом, спад ростовых процессов, наблюдаемый в конце куколочного развития, менее глубок, чем у взрослой гусеницы.

Куколочный период — самый значительный в развитии головного мозга дубового шелкопряда. Надглоточный ганглий гусеницы перед завивкой кокона по объему равен всего лишь 14,9% мозга бабочки. Иными словами, за предкуколочно-куколочное время головной мозг вырастает в 6,7 раза.

Волокнистое вещество у предкуколки растет медленнее мозга в целом (табл. 1). Его скорость роста равна 9% в сутки. В первой трети куколочного периода скорость роста нейропиля повышается, достигая значения, характерного для мозга в целом. Далее, однако, темпы роста снижаются, и в последней трети куколочного развития нейропиль растет со скоростью 13,5% в сутки.

Как и у гусениц последнего возраста, слой нервных клеток предкуколок и молодых куколок — наиболее быстро растущая область мозга

(22% в сутки). У более поздних куколок происходит падение темпов роста клеточной коры, которые достигают значений более низких, чем у волокнистого вещества и мозга в целом (7—10% прироста в сутки в течение большей части куколочного развития и 3% в последние три дня).

Таким образом, предкуколочно-куколочный период развития ориентировочно можно разбить на два этапа. Во время первого из них, совпадающего с предкуколочным состоянием и первыми днями куколки, происходит интенсивное ускорение темпов роста головного мозга. При этом

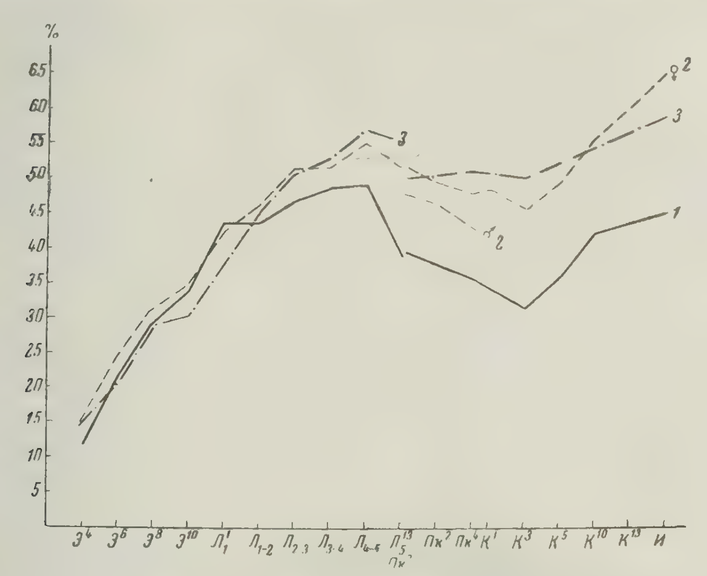


Рис. 4. Изменение процентного содержания волокнистого вещества в головном мозге (*1*), втором грудном (*2*) и четвертом брюшном (*3*) ганглиях

усиление роста более значительно в слое тел нейронов. Второй этап, охватывающий остальной период куколочного развития, характеризуется медленным затуханием темпов нарастания массы нервной ткани, причем наиболее резко это протекает в клеточной коре.

В результате преобладания роста тел клеток над ростом волокнистого вещества относительное содержание нейропиля в мозге предкуколки падает. Тем самым продолжается процесс, начавшийся еще у гусениц V возраста. Наименьшего значения процент волокнистого вещества достигает у трехдневной куколки, составляя всего лишь 31,6% от всего объема мозга (табл. 1, рис. 4). Это означает, что по данному показателю мозг 3-дневной куколки возвращается к состоянию, характерному для 9-дневного эмбриона. Хотя в дальнейшем в мозге и происходит новое повышение относительного содержания нейропиля, у имаго процент волокнистого вещества так и не достигает тех значений, которые были характерны для мозга гусениц. Мозг бабочки, как видно из табл. 1, по удельному содержанию нейропиля соответствует мозгу гусеницы II возраста.

Второй грудной ганглий

Эмбриональный период. Зачаток среднегрудного ганглия выделяется из эктодермы на значительно меньшей площади, чем головной мозг. Поэтому в начальный период развития ганглий представлен со-

всем небольшим образованием (табл. 3), которое, однако, быстро растет на протяжении всего исследованного периода эмбриогенеза. Скорость роста ганглия в этот период несколько выше таковой мозга (табл. 2, рис. 1). Как и в надглоточном ганглии, наиболее интенсивно растет волокнистое вещество, превосходящее клеточную кору в темпах нарастания объема приблизительно в четыре раза. Процент нейропиля в среднегрудном узле за период с 4-х по 10-е сутки эмбриогенеза вырастет более чем в два раза.

Таблица 3

Среднее арифметическое (М) и средняя ошибка (m) основных показателей роста второго грудного ганглия на протяжении индивидуального развития A. pernyi (размеры даны в 10^{-5} мм³; $n = 5$)

Этап развития	Возраст в сутках	$M \pm m$			
		общий объем ганглия	объем нейропиля	объем клеточный коры	% нейропиля в ганглии
Эмбрион	4	77±5,3	12±1,7	65±3,8	15,3±1,25
	6	149±2,9	36±1,5	113±2,3	24,1±0,8
	8	191±8,9	59±2,5	132±7,0	31,0±0,8
	10	252±4,8	88±3,9	163±2,8	34,4±1,05
$Л^1_1$	13	264±20,1	112±7,0	153±13,5	42,5±0,95
$Л^1_{1-2}$	17	546±17,4	252±12,5	295±7,3	46,0±1,1
$Л^1_{2-3}$	22	1224±44,7	630±26,8	595±18,4	51,4±0,4
$Л^1_{3-4}$	27	1786±36,2	924±17,4	862±21,3	51,7±0,45
$Л^1_{4-5}$	33	2608±127,8	1432±53,4	1176±76,8	54,9±1,25
$Л^{13}_5$	46	3218±78,6	1658±60,7	1560±25,8	51,4±0,7
$Пк^0$	—	3940±134,5	2040±72,0	1900±72,5	51,8±0,66
$Пк^2$	—	4431±105,0	2187±49,0	2244±73,0	49,4±0,77
$Пк^4$	—	3527±97,0	1696±39,5	1831±60,0	48,1±0,36
$К^1$	—	3945±110,5	1912∓72,5	2033±46,0	48,4±0,65
$К^3$	—	4928±138,8	2255±92,5	2673±50,8	45,7±0,68
$К^5$	—	4959±143,5	2458±86,5	2501±68,5	49,5±0,6
$К^{10}$	—	7594±116,0	4241±64,0	3353±59,0	55,9±0,26
$К^{13}$	—	10775±337,0	6521±256,0	4255±94,0	60,5±0,85
Имаго	—	10180±422,0	6668∓320,5	3512±111,0	65,4±0,55

Личиночный период. Нарастание абсолютной массы ганглия наиболее быстро протекает в середине гусеничного развития, а именно со II по IV возраст. В это время за сутки прирастает 3,5—4,2% конечной массы ганглия. В V возрасте прирастание абсолютной массы ганглия значительно падает (1,5%), оказываясь даже ниже прироста объема в I возрасте (2%). Затухание роста ганглия к концу личиночного развития еще нагляднее выявляется сравнением показателей роста ганглия в течение последующих возрастов. Поскольку новорожденная личинка выпала из круга наблюдений, данные за I возраст не приводятся. Во II возрасте среднегрудной ганглий вырастает в 2,24 раза, в III — в 1,45 раза, в IV — в 1,46 раза и, наконец, в V возрасте ганглий увеличивается всего лишь в 1,23 раза.

Скорость роста за сутки при этом падает еще значительнее (табл. 2). В соответствии с этим кривая роста среднегрудного ганглия, изображенная на графике в полулогарифмическом масштабе, представляет собой, как и кривая роста мозга, не прямую, а линию, постепенно загибающуюся вниз (см. рис. 2).

Кривые роста нейропиля и слоя тел нейронов в основном сходны с таковой роста общего объема. Однако в течение первых гусеничных возрастов наблюдается более интенсивный рост волокнистого вещества (табл. 2 и 3). В итоге процент нейропиля в ганглии растет. В III и IV

возрастах доля волокнистого вещества в узле увеличивается незначительно. В V возрасте падение темпов роста нейропиля оказывается более значительным, чем у клеточного слоя, что приводит к небольшому снижению процента волокнистого вещества в ганглии (см. рис. 4).

Предкуколочно-куколочный период (табл. 3, рис. 3 и 4). В первой половине предкуколочного периода происходит некоторое увеличение объема ганглия, которое далее сменяется сильным сокращением его абсолютных размеров (приблизительно в 1,25 раза). Вслед за уменьшением сразу начинается рост объема при некотором его замедлении между 3-м и 5-м днями куколки. К 13-му дню куколочного развития рост общих размеров среднегрудного ганглия прекращается. За 4 дня предкуколки и 13 куколочных дней ганглий увеличивается в объеме в 2,6 раза.

Наиболее интересно в росте второго грудного ганглия — сокращение его объема к последнему дню предкуколки. При этом оказывается, что объемы ганглиев у гусениц, начавших завивать кокон, и предкуколок 2-го дня достоверно не отличаются друг от друга, различия же между ганглиями предкуколок 2-го и 4-го дня столь значительны, что можно с полным правом говорить об уменьшении объема ганглия в конце предкуколочного периода.

Поскольку данное явление отмечается, по-видимому, впервые измерение объемов второго грудного узла было проведено также и у предкуколок самцов. Как видно из табл. 4, и у них намечается уменьшение объема ганглия к концу предкуколочного периода, хотя полностью отсутствует увеличение объема узла у 2-дневной предкуколки.

Таблица 4

Среднее арифметическое (M) и средняя ошибка (m) основных показателей роста второго грудного ганглия у предкуколок самцов A. pernyi (размеры даны в 10^{-5} мм³; n = 5)

Этап развития	M ± m			
	общий объем ганглия	объем нейропиля	объем клеточной коры	% нейропиля в узле
*Пк*⁰	4793±336,1	2288±138,7	2505±204,8	47,9±0,9
*Пк*²	4015±356,8	1855±143,8	2160±215,7	46,4±0,9
*Пк*⁴	3383±313,8	1453±155,2	1930±161,2	42,8±0,8

При сравнении роста волокнистого вещества и клеточной коры оказывается, что уменьшение объема ганглия происходит, главным образом, за счет сокращения объема нейропиля, тогда как клеточная кора уменьшается в меньшей степени. Замедление роста среднегрудного узла между 3-ми и 5-ми сутками куколочного развития, напротив, оказывается обусловленным резким замедлением роста слоя нервных клеток. Наконец, за последние три дня куколочного развития наблюдается значительное сокращение объема клеточной коры, равное 17,5% объема ганглия на 13-е сутки куколочного развития.

У предкуколки и молодых куколок продолжается падение процента волокнистого вещества в ганглии (табл. 3 и 4), начавшееся еще в V гусеничном возрасте. Как и в головном мозге, наибольшего значения падение достигает на 3-й куколочный день, после чего начинается новый подъем удельного содержания нейропиля в ганглии. В среднегрудном узле бабочки волокнистое вещество сильнее преобладает над слоем клеток, чем это было в гусеничный период (см. рис. 4).

Четвертый брюшной ганглий

Эмбриональный период. В начальный период развития четвертый брюшной узел по величине достоверно не отличается от второго грудного узла (табл. 3 и 5). Однако скорость роста последнего в эмбриональный период приблизительно в 2,7 раза выше скорости роста четвертого брюшного узла. В результате этого на 10-й день эмбриогенеза среднегрудной ганглий в два раза превосходит по объему четвертый брюшной узел (см. рис. 1). Наиболее резки различия между этими ганглиями в отношении роста слоя клеток (см. табл. 2).

Как и в остальных узлах нервной системы, в четвертом брюшном ганглии в эмбриональный период преобладает рост волокнистого вещества, доля которого в ганглии за исследованные 6 дней вырастает вдвое.

Личиночный и куколочный периоды. Возрастная интенсивность роста четвертого брюшного узла непрерывно падает. Во II гусеничном возрасте ганглий вырастает в 2,24 раза, в III — в 1,66 раза, в IV — в 1,47 раза, а в V — только в 1,22 раза.

С другой стороны, по сравнению с эмбриональным периодом в течение I и II возрастов темпы роста брюшного узла за 1 сутки значительно возрастают (табл. 2 и 5; рис. 2). Однако в III возрасте они вновь снижаются до уровня эмбрионального периода, а в IV и особенно V возрастах замедление роста четвертого брюшного узла оказывается еще более сильным.

Преобладающий рост волокнистого вещества в четвертом брюшном узле наблюдается в течение первых четырех возрастов. Лишь в V возрасте клеточная кора увеличивается более интенсивно (см. табл. 2). Максимального значения (56,8%) процент волокнистого вещества достигает в ганглии в конце IV возраста. Далее происходит падение удельного содержания нейропиля, длящееся вплоть до 3-х суток куколочного развития. После этого наступает новое повышение процента нейропиля в ганглии (табл. 5, рис. 4).

При сравнении объемов ганглия молодой предкуколки и ганглия бабочки оказывается, что четвертый брюшной узел в течение предкуколочного и куколочного периодов практически не растет (табл. 5). Происходит лишь некоторое перераспределение вещества между слоем клеток и нейропилем, в результате которого процент волокнистого вещества в ганглии возрастает с 50 до 59. Анализ промежуточных этапов развития показывает, однако, что дело не ограничивается одним лишь этим процессом. Например, измерение объема ганглия у 3-дневной куколки обнаруживает его уменьшение по сравнению с молодой предкуколкой. При этом в равной мере сокращается как волокнистое вещество, так и слой нервных клеток. С другой стороны, падение объема на 4-й предкуколочный день, наблюдаемое в среднегрудном ганглии, здесь выявить не удается (см. рис. 3).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Пауэр (1952), измерявший рост центральной нервной системы Drosophila melanogaster, нашел, что увеличение ее объема идет по показательной кривой в течение всей личиночной жизни и части куколочного периода. При этом кривая общего объема не обнаруживает отклонений, которые были бы связаны с линьками, образованием пупария, куколки или с разрушением личиночных органов.

Напротив, у дубового шелкопряда резко бросается в глаза этапность роста ганглиев центральной нервной системы, совпадающая с естественным разделением онтогенеза на эмбриональный, личиночный и предкуколочно-куколочный периоды. В течение каждого из них (для

Таблица 5

Среднее арифметическое (M) и средняя ошибка (m) основных показателей роста четвертого брюшного ганглия на протяжении индивидуального развития A. pernyi (размеры даны в 10^{-5} мм³; $n = 5$)

Этап развития	Возраст в сутках	M ± m: общий объем ганглия	объем нейропиля	объем клеточной коры	% нейропиля в ганглии
	4	68±2,5	10±0,8	58±2,0	15,0±1,0
Эмбрион	6	84±1,9	18±1,3	67±1,8	20,8±1,35
	8	104±7,2	30±2,2	74±5,3	29,1±1,0
	10	125±3,4	38±2,1	87±1,5	30,1±0,85
$Л^1_1$	13	177,6±14,0	66,8±6,0	110,8±8,9	37,6±1,45
$Л^1_{1-2}$	17	341±10,7	156±7,2	185±8,0	45,0±1,3
$Л^1_{2-3}$	22	765±26,3	387±12,9	378±14,5	50,6±0,5
$Л^1_{3-4}$	27	1268±39,6	672±22,3	596±20,6	53,0±0,65
$Л^1_{4-5}$	33	1870±70,7	1064±58,7	806±29,3	56,8±1,55
$Л^{13}_5$	46	2284±70,9	1258±27,7	1026±56,7	55,2±1,25
$Пк^0$	—	2360±48,5	1320±59,5	1330±67,5	50,0±0,7
$Пк^4$	—	2328±223,5	1191±139,0	1137±94,5	50,9±1,7
$К^3$	—	1785±99,0	892±48,1	892±55,2	50,0±0,7
Имаго	—	2650±121,0	1400±42,5	960±26,0	59,1±1,1

эмбрионального периода, правда, не выявлено у четвертого брюшного узла) происходят постепенное снижение скорости роста нервной ткани и новое повышение темпов роста с началом следующего этапа.

Далее, указанные три этапа онтогенеза отличаются друг от друга преобладанием роста того или иного отдела центральной нервной системы. Эмбриональный этап можно охарактеризовать как период преобладающего роста головного мозга и второго грудного узла при некотором отставании в росте четвертого брюшного ганглия. В личиночное время происходит более значительный рост ганглиев брюшной цепочки по сравнению с мозгом. Если учесть при этом, что к концу гусеничного периода прирост массы ганглиев цепочки замедляется сильнее прироста мозга, то первые гусеничные возрасты следует назвать временем преимущественного роста узлов брюшной цепочки (рис. 5). Напротив, в предкуколочно-куколочное время наибольшей силой роста обладает головной мозг, слабее растет среднегрудной ганглий, а четвертый брюшной узел в конечном счете не растет вовсе.

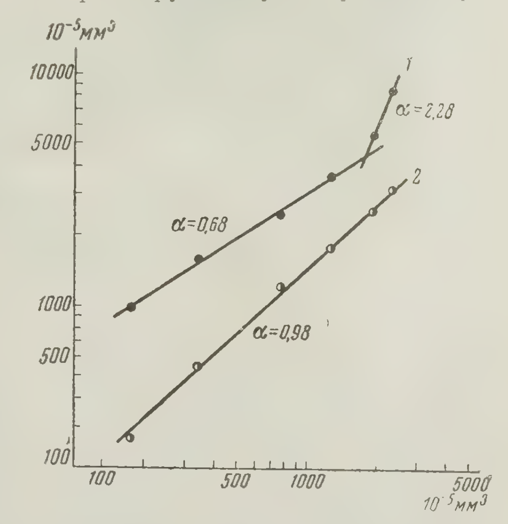


Рис. 5. Соотношение роста объемов головного мозга и четвертого брюшного узлов (*1*) и второго грудного и четвертого брюшного узлов (*2*) в течение гусеничного периода

На оси абсцисс — логарифм объема четвертого брюшного узла, на оси ординат — логарифм объема головного мозга и среднегрудного ганглия

В то же время выявляются большие различия в росте ганглиев в течение отдельных этапов предкуколочно-куколочного периода. Наиболее отчетливо смена периодов роста и его задержек наблюдается в среднегрудном ганглии. Быть может, эти процессы протекают также в головном мозге и в четвертом брюшном ганглии, но в первом маскируются мощным новообразованием нервной ткани, а во втором — незначительностью объема изменений при достаточной вариабильности материала.

Различные темпы роста ганглиев центральной нервной системы дубового шелкопряда в указанные периоды онтогенеза связаны, очевидно, со степенью развития иннервируемых ими областей тела (Power, 1952), равно как и с тем, насколько хорошо будут развиты эти области в ближайшем будущем. Дело в том, что молодые гусеницы шелкопряда обладают бедным набором сенсилл по всему телу, исключая голову, где имеются стеммы и антенны, которым соответствуют достаточно развитые центры в головном мозге, и грудной отдел, связанный с настоящими ножками. Этим можно объяснить тот факт, что в эмбриональный период наибольшего развития достигают головной мозг и грудные ганглии, в основном контролирующие главный акт деятельности гусеницы — отыскание и поглощение пищи.

В личиночный период развитие органов чувств головы сохраняется на постоянном уровне и число чувствующих элементов глаз и антенн не увеличивается. С другой стороны, сильно вырастает сенсорная вооруженность тела гусеницы (Белов, 1951) и увеличивается объем мускулатуры. Это, по-видимому, определяет преимущественный рост ганглиев брюшной цепочки.

Наконец, на последних гусеничных возрастах начинается процесс постепенной перестройки центральной нервной системы гусеницы в нервную систему взрослого насекомого с преимущественным развитием головных и грудных отделов, обеспечивающих две основных стороны жизнедеятельности имаго — расселение и размножение.

Сравнение содержания волокнистого вещества в ганглиях центральной нервной системы дубового шелкопряда обнаруживает большое сходство его изменения во всех исследованных ганглиях (см. рис. 4). Более того, на протяжении эмбрионального периода и в первом гусеничном возрасте уровни содержания нейропиля в ганглиях почти не отличаются и количественно. Для всех ганглиев характерно падение доли нейропиля с V личиночного возраста и до 3-го дня куколки с последующим ростом волокнистого вещества в узлах.

В изменении содержания нейропиля в центральной нервной системе обнаруживается большое сходство между дубовым шелкопрядом и дрозофилой. У обоих видов процент нейропиля в нервной системе возрастает в течение развития, несколько снижаясь при этом у взрослых личинок с тем, чтобы далее снова подняться. Снижение доли нейропиля в ганглиях оказывается более значительным у дубового шелкопряда.

Повышение процентного содержания волокнистого вещества в нервной системе наблюдается также у клопов (Johansson, 1957) и в головном мозге тараканов (Neder, 1959). Абсолютные значения доли нейропиля в мозге имаго клопов и тараканов значительно выше, чем у шелкопряда, но в грудном отделе Oncopeltus и Antheraea содержание нейропиля приблизительно одинаково.

Используя данные гистологических наблюдений изменения структуры ганглиев в течение индивидуального развития (Панов, 1960), можно в заключение попытаться связать с ними особенности роста ганглиев в те или иные периоды онтогенеза.

Мощный рост ганглиев центральной нервной системы в эмбриональный период до окончания бластокинеза базируется на интенсивном образовании новых нервных клеток и их прогрессирующей дифферен-

циации. После бластокинеза рост ганглиев объясняется ростом тел нейронов и дальнейшим развитием их отростков, которое выражается в увеличении доли волокнистого вещества. Новообразование нервных клеток крайне ограничено.

У гусениц первых двух возрастов продолжают преобладать те же источники роста. Новообразование нервных клеток происходит только в грибовидных телах и обонятельных центрах мозга. Рост нейропиля преобладает над ростом слоя тел нейронов.

Падение процентного содержания нейропиля в ганглиях, начиная с V возраста и кончая 3-м днем куколки, объясняется новообразованием и ростом нервных клеток, возникающих в результате деятельности новой смены нейробластов. Только после 3-го дня куколки рост отростков нейронов начинает преобладать над ростом слоя тел нервных клеток.

Сокращение объема нейропиля среднегрудного ганглия во вторую половину предкуколочного периода не удается связать с каким-либо изменением структуры самого ганглия. Быть может, оно определяется дегенерацией в этот период целого ряда органов чувств гусеницы, иннервируемых этим ганглием.

Приостановка роста клеточной коры в течение 3—5-го дней куколки вызвана дегенерацией некоторого числа нейронов ганглия. Наконец, сокращение объема слоя нейронов, начиная с 13-го дня куколки, очевидно, объясняется перераспределением цитоплазмы между телами нейронов и их отростками, поскольку нейропиль несколько увеличивается в объеме, хотя весь ганглий уже не растет.

В четвертом брюшном ганглии сокращение объема на 3-й куколочный день равным образом, по-видимому, объясняется дегенерацией части нейронов.

К сожалению, имеющиеся в литературе данные по физиологии ганглиев центральной нервной системы шелкопряда в течение метаморфоза (Коштоянц, Бызов и Митрополитанская, 1954) неполны с точки зрения изменения функционирования ганглиев в течение онтогенеза и с трудом сопоставимы с изменениями в центральной нервной системе, описанными в нашей работе. Указанные авторы, с одной стороны, зарегистрировали значительную разницу в биоэлектрической активности грудного и брюшного отделов нервной цепочки у куколок и имаго, но, с другой стороны, не отмечают разницы в активности ганглиев куколок различных возрастов, хотя, по нашим наблюдениям (Панов, 1960), ганглии претерпевают значительные изменения в своей структуре, при этом в равной мере как брюшные ганглии, так и грудные. Несомненно, вопросы метаморфоза нервной системы насекомых требуют дальнейшей разработки совместными усилиями физиологов и морфологов.

ВЫВОДЫ

1. Период роста ганглиев центральной нервной системы дубового шелкопряда распадается на три естественных этапа: эмбриональный, личиночный и предкуколочно-куколочный. В течение каждого из них происходит постепенное снижение скорости роста нервной ткани. Новое повышение темпов роста наступает с началом следующего этапа.

2. В эмбриональный период преобладает рост головного мозга и среднегрудного ганглия. В личиночное время происходит более значительный рост ганглиев брюшной цепочки по сравнению с головным мозгом. У куколки наиболее сильно растет головной мозг, слабее — среднегрудной ганглий, а четвертый брюшной узел не растет вовсе.

3. В конце предкуколочного периода происходит значительное сокращение объема волокнистого вещества среднегрудного узла и объема ганглия в целом. С 3-го по 5-й куколочные дни рост второго грудного узла приостанавливается; задержка роста при этом наиболее заметна

в клеточной коре. Оба указанных явления связаны с перестройкой ганглия.

4. Головной мозг растет до конца куколочного периода, тогда как среднегрудной узел достигает окончательных размеров уже у 13-дневной куколки. В последние три куколочные дня наблюдается сокращение объема слоя тел нейронов среднегрудного узла.

5. В течение эмбрионального периода и у гусениц первых двух возрастов происходит быстрое нарастание доли нейропиля в ганглиях, а с начала V возраста и по 3-й день куколки процент волокнистого вещества в ганглиях снижается. После этого доля нейропиля снова возрастает.

6. Особенности роста ганглиев центральной нервной системы дубового шелкопряда определяются сложными процессами формирования структуры ганглиев и ее перестройки.

ЛИТЕРАТУРА

Белов П. Ф., 1951. Изучение стадийности в развитии китайского дубового шелкопряда в связи с управлением его вольтинностью, Сб. «Дубовый шелкопряд», Сельхозгиз.

Коштоянц Х. С., Бызов А. Л. и Митрополитанская Р. Л., 1954. Осциллографическое исследование центральной нервной системы тутового шелкопряда в разные стадии развития, Зоол. ж., т. XXXIII, вып. 4.

Панов А. А., 1960. Характер размножения нейробластов, клеток нейрилеммы и нейроглии в головном мозге гусеницы китайского дубового шелкопряда. Докл. АН СССР, т. 132, № 3.

Brandt Ed., 1879. Vergleichend-anatomische Untersuchungen über das Nervensystem der Lepidopteren, Horae Soc. Entomol. Ross., 15.

Gejvall N. G., 1936. Untersuchungen über die relative und absolute Grösse der verschiedenen Gehirnzentren von Apis mellifera, Förh. K. physiogr. Sällsk. Lund, 5.

Hanström B., 1926. Untersuchungen über die relative Grösse der Gehirnzentren verschiedener Arthropoden unter Berücksichtigung der Lebensweise, Z. mikroskop.-anat. Forsch., 7.

Hinke W., 1958. Das postembryonale relative Wachstum des Gehirns und der wichtigsten Hirnteile von Drosophila melanogaster, Naturwiss., 45, 24.

Johansson A. S., 1957. The Nervous System of the Milkweed Bug, Oncopeltus fasciatus (Dallas) (Heteroptera, Lygaeidae), Trans. Amer. entomol. Soc., 83, 3.

Neder R., 1959. Allometrisches Wachstum von Hirnteilen bei drei verschiedenen grossen Schabenarten, Zool. Jahrb., Abt. Anat., 77, 4.

Power M. E., 1952. Quantitative Study of the Growth of the Central Nervous System of a Holometabolous Insect, Drosophila melanogaster, J. Morphol., 91, 3.

THE GROWTH OF GANGLIA IN THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM OF ANTHERAEA PERNYI GUER. (LEPIDOPTERA) DURING ITS INDIVIDUAL DEVELOPMENT

A. A. PANOV

Laboratory of Invertebrate Morphology, Institute of Animal Morphology, USSR Academy of Sciences (Moscow)

Summary

The quantitative study of the growth of the brain, mesothoracic and the fourth abdominal ganglia of the nervous system in Antheraea pernyi Guer. was carried out by the author of the paper presented.

The period of the growth of ganglia of the central nervous system is divided in three natural stages: embryonic, larval and prepupal-pupal ones. During each of them a gradual decrease of the rate of nervous tissue growth proceeds. A new increase of the growth tempo sets on with the beginning of the subsequent stage.

The growth of the brain and of the mesothoracic ganglion prevails during the embryonic period. During the larval time the growth of abdominal nerve cord ganglia is more considerable than that of the brain. In a pupa the brain grows most intensively followed by the mesothoracic ganglion, while the fourth abdominal ganglion does not grow at all. The brain grows up to the end of the pupal period, and the mesothoracic ganglion attains its final size in 13-day old pupa.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 5

О ПИЩЕВОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ СОВОК — ОГОРОДНОЙ (POLIA OLERACEA L.) И ОТЛИЧНОЙ (P. DISSIMILIS KNOCH)

О. И. МЕРЖЕЕВСКАЯ

Отдел зоологии Академии наук Белорусской ССР (Минск)

Пищевые связи насекомых представляют большой интерес как в смысле изучения изменений пищевой специализации, протекающих в настоящее время, и определения их причин, так и для выяснения исторической приспособленности насекомых к тому или иному пищевому субстрату.

Существование пищевой специализации у насекомых известно давно, но специальные исследования по этому вопросу (Verschaffelt, 1911; Васильев, 1912) стали проводиться только в начале текущего столетия. В дальнейшем начали появляться работы с теоретическим обоснованием пищевой специализации той или иной группы насекомых (Brues, 1924; Кузнецов, 1930; Старк, 1939 и др.). Большой вклад в дело разрешения этого вопроса внесли И. В. Кожанчиков (1937, 1939, 1941, 1946, 1950, 1951) и А. С. Данилевский (1935, 1938, 1941, 1949).

Практическое значение пищевой специализации насекомых, в том числе и растениеядных, велико, так как в числе моно-, олиго- и полифагов много серьезных вредителей культурных растений и полезной дикой флоры. Пищевая специализация является причиной устойчивости одних хозяйственных растений к вредным насекомым и повреждаемости ими других; она создает предпосылки для формирования очагов массовых размножений насекомых (Кожанчиков, 1951). Хозяйственное и научное значение пищевой специализации вредных насекомых с достаточной полнотой освещено Ф. К. Лукьяновичем (1938).

Большой интерес и научный, и практический представляют пищевые связи растениеядных полифагов, однако взаимоотношения между многоядными насекомыми и питающими их растениями чрезвычайно сложны и выяснение некоторых вопросов представляет большие трудности. В настоящее время пищевая специализация полифагов вполне доказана работами А. С. Данилевского (1935), И. В. Кожанчикова (1938, 1939, 1950), О. Г. Келуса (1939) и др.

Нами исследовались пищевые связи двух многоядных видов совок — Polia oleracea L. и P. dissimilis Knoch. Изучение пищевой специализации этих видов имеет практическое значение, так как они являются вредителями культурных растений. Для выяснения взаимоотношений между указанными видами совок и питающими их растениями мы в 1956—1958 г. выкармливали гусениц огородной совки 42 видами растений, отличной совки — 46 видами.

Методика. Работа проводилась в полевых и лабораторных условиях. В лаборатории гусениц содержали в стеклянных 0,5-литровых сосудах по 20 экз. и кормили определенными видами растений. Число гусениц, питавшихся каким-нибудь одним видом растений, составляло 40—50 экз. В некоторых случаях оно достигало 80 экз. Питание некоторыми видами растений повторялось в течение двух-трех генераций. В лаборатории гусениц содержали также в садках, где были высеяны различные растения.

В тех случаях, когда по ходу работы требовалась смена растений, их ставили в садки в букетах, но чаще черенки листьев или стебли втыкали во влажную почву в садке. В период развития учитывали рост и смертность гусениц, а также гибель куколок. В природных условиях гусениц и куколок воспитывали в садках. Куколок в летний период содержали в почве на грядках, покрытых садками. На зимний период куколок помещали с почвой в жестяные банки с отверстиями в дне, покрывали металлическими сетками и закапывали в почву на глубину 4—6 *см*. Имаго содержали в стеклянных сосудах и в садках. Бабочки питались 10%-ным раствором сахара в воде. Подсчет яйцекладок проводился ежедневно. Средняя температура воздуха в лаборатории в период развития гусениц и куколок равнялась 21,2°, средняя относительная влажность воздуха — 68%.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Выявлена определенная зависимость развития гусениц и куколок, плодовитости и долговечности самок огородной и отличной совок от качества корма. Все растения, использованные при изучении питания этих видов, можно разделить на три группы: 1) растения, на которых данный вид развивается в наиболее короткий срок с наименьшей потерей и высокой плодовитостью имаго; 2) растения, на которых рост личинок продолжается более длительное время и со значительной смертностью, но полученные взрослые насекомые вполне жизненны и способны к довольно высокой плодовитости, 3) растения, вызывающие полную гибель личинок в различные периоды развития.

Огородная совка. Первую группу для этого вида составили растения из семейств: Chenopodiaceae, Umbelliferae, Convolvulaceae, Labiatae, Solanaceae, Plantaginaceae, Cucurbitaceae, Compositae. Гусеницы, питавшиеся ими, заканчивали развитие за короткий срок (19—26 дней). Смертность их составила в среднем 17,5%, гибель куколок — 3%. Выход имаго из куколок наблюдался или в равных соотношениях самцов и самок или самок выходило больше, чем самцов. Самки, полученные при питании растениями 1-й группы, были наиболее плодовитыми. Средняя плодовитость самки составляла 730 яиц, максимальная — около 1000 яиц. Следует отметить, что не все самки отложили оплодотворенные яйца при наличии самцов. Все самки отложили оплодотворенные яйца только при питании морковью, свеклой и салатом. При питании другими растениями некоторые бабочки откладывали яйца неоплодотворенными (10—20%). В состав 2-й группы вошли Moraceae, Polygonaceae, Papaveraceae, Cruciferae, Saxifragaceae, Leguminosae, Linaceae. Растения из этих семейств можно считать пригодными для огородной совки, хотя смертность личинок при питании ими составила 25—65% и рост гусениц продолжался 32—38 дней. Плодовитость бабочек была невысокая — в среднем около 500 яиц, причем отложивших неоплодотворенные яйца было 10—35%. 3-ю группу слагают Gramineae, Liliaceae, Betulaceae, Rosaceae. Эти растения непригодны для огородной совки. При питании листьями пшеницы, ячменя, овса, взрослого растения кукурузы, вишни, березы, ольхи черной гусеницы гибли в I—III возрастах. От воспитания на ржи, груше, сливе, на рыльцах цветов кукурузы некоторые особи достигали старших возрастов и окукливались, но погибали в стадии куколки. Развитие гусениц затягивалось до 40—70 дней.

Питание огородной совки повторно, т. е. в течение двух генераций, проводилось только на трех видах растений. Результаты, приведенные в табл. 1, показывают, что повторное питание одним видом растения неблагоприятно влияет на развитие совки. Процент самок, отложивших неоплодотворенные яйца, при этом увеличился. Даже при воспитании на моркови 20% самок отложили неоплодотворенные яйца.

Контролем в наших исследованиях служило питание огородной совки разнообразным кормом, что дало самые лучшие результаты: развитие половой продукции шло нормально, и бабочки откладывали

Таблица 1

Сравнительные данные по питанию 1-го и 2-го поколений огородной совки

Название растения	Генерация	Средняя длительность развития гусениц в сутках	Смертность гусениц в %	Смертность куколок в %	Выход имаго		Плодовитость		Средняя длительность жизни самок
					♂	♀	средн.	макс.	
Cannabis sativa	1	30	45	0	45	55	479	1080	22
	2	32	55	17	60	40	262	678	15
Daucus sativus	1	24	25	0	33	67	866	1095	30
	2	26	25	13	46	54	716	836	25
Convolvulus arvensis	1	23	20	6	43	57	625	931	29
	2	26	30	14	54	46	440	731	24
Разнообразный корм	1	20	15	0	47	53	919	1462	33
	2	21	10	9	46	54	998	1234	32

оплодотворенные яйца. Максимальная плодовитость самок достигла 1462 яиц. В литературе (Зорин и Зорина, 1929) указывается максимальная плодовитость огородной совки 1054 яйца. Нами при питании гусениц морковью получены самки с максимальной плодовитостью 1096 яиц. Самки при питании гусениц разнообразным кормом оказались наиболее долговечными. Гусеницы в садках все время меняют корм. При достаточном количестве предпочитаемой пищи они иногда едят растения, отнесенные нами к 3-й группе. Однако эти растения поедались в небольшом количестве и не часто. В большинстве случаев гусеницы питались растениями 1-й группы и реже — растениями 2-й группы. Суточный рацион гусениц слагался из трех-пяти видов, а за неделею зарегистрировано 22 вида растений. На то, что гусеницы огородной совки в садках все время меняют корм, указывали П. В. Зорин и Л. М. Зорина (1929).

Отличная совка. 1-ю группу для этого вида составили Chenopodiaceae, Ranunculaceae, Saxifragaceae, Umbelliferae, Convolvulaceae, Labiatae, Plantaginaceae, Compositae. На указанных растениях развитие гусениц заканчивалось в 20—26 дней. Потери при этом составляли в среднем 25%. Средняя плодовитость бабочек равнялась 1049 яиц, максимальная составляла 1500, а на некоторых растениях достигала или превышала 2000 яиц. Во вторую группу вошли Liliaceae, Polygonaceae, Papaveraceae, Cruciferae, Leguminosae, Solanaceae, Scrophulariaceae, Cucurbitaceae. При питании этими растениями смертность гусениц иногда превышала 50%. Развитие их продолжалось в среднем 27 дней, но самки были довольно плодовиты. Средняя плодовитость самки была около 800 яиц, а максимальная в большинстве случаев превышала 1000 яиц. Учет имаго показал во многих случаях значительное преобладание самцов. Количественное же соотношение полов при питании личинок растениями 1-й группы часто было обратное, т. е. самок выходило больше, чем самцов. Из растений 2-й группы наиболее благоприятно влиял на развитие совки корм из листьев картофеля, щавеля конского, капусты, клевера. В состав 3-й группы входят семейства: Gramineae, Betulaceae, Rosaceae Tiliaceae, Violaceae. Среднее место между 2-й и 3-й группами занимают растения: из семейства Gramineae — Secale cereale, Hordeum vulgare; из семейства Rosaceae — Malus domestica, Alchemilla acutangula, Prunus dimestica. При питании листьями последних пяти растений рост гусениц сопровождался большой смертностью (50—80%), однако из выживших гусениц получены вполне развитые бабочки. Из отложенных последними яиц нормально вышли гусеницы. Средняя плодовитость самок равнялась 333—728 яйцам, максимальная — 557—1072. Из злаковых непригодными для питания гусениц оказались листья овса и кукурузы. От питания рыльцами цветов кукурузы получены куколки, из которых вышли самцы.

Повторное питание гусениц отличной совки, т. е. в течение двух генераций, проведено на 28 видах растений. Срок развития гусениц увеличился, а плодовитость во многих случаях снизилась. Худший результат получен при питании злаковыми и розоцветными — 100%-ная смертность личинок. Характерным является также количественное соотношение полов; при повторном питании в большинстве случаев получено больше самцов, чем самок. Длительность жизни самок уменьшилась (табл. 2). Питание третьего поколения проведено только на восьми видах растений. На всех растениях рост гусениц затянулся и сопровождался большой смертностью. При питании на щавеле конском, подорожнике и крыжовнике имаго совсем не получены. От воспитания на других растениях среди имаго преобладали самцы. Только питание лютиком ползучим дало равное количество самцов и самок. Самки еще более снизили плодовитость. Если во втором поколении имелись случаи повышения плодовитости при питании лютиком ползучим, то в третьем поколении отмечено снижение плодовитости при питании всеми видами растений. Неспособности самок к оплодотворению, как это наблюдалось у огородной совки, у отличной совки не было. Питание четвертого поколения проведено только на лютике ползучем. Смертность гусениц достигла 80%. Среди имаго были только самцы (табл. 2).

Полученные результаты позволяют считать, что питание отличной совки в течение двух-трех генераций одним и тем же видом растения, даже оптимальным, отрицательно влияет на организм и недостаточно для развития самок. Смешанный корм благоприятен для жизни совки. Потери при этом незначительны, окукливание проходит дружно и самки наиболее плодовиты. Только этим можно объяснить постоянную смену корма гусеницами в садках. Наблюдения показали, что гусеницы старших возрастов в течение суток кормятся тремя-шестью видами растений. На протяжении недели отмечено питание 18 видами. Чаще гусеницы кормились оптимальными растениями, но иногда поедали злаковые, в том числе молодые листья и рыльца цветов кукурузы.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Наши данные в основном сходны с литературными. Огородная и отличная совки, как и другие многоядные виды насекомых, имеют отчетливую пищевую специализацию, благодаря которой они проявляют склонность к питанию более оптимальными растениями. Из литературы известно, что эти растения относятся к близким семействам. Для лугового мотылька (Данилевский, 1935) оптимальные растения входят в состав двух родственных семейств — Chenopodiaceae, Amaranthaceae; для азиатской саранчи (Кожанчиков, 1950) оптимальными являются Gramineae, Cyperaceae. То же известно и для озимой совки и стеблевого кукурузного мотылька (Кожанчиков, 1937, 1938). Для огородной и отличной совок оптимальные растения составляют ряд близких семейств из числа высших двудольных.

Эти виды совок близки не только по морфологическим признакам, но и по комплексу питающих растений, однако у отличной совки приспособленность к усваиванию растений различного химического состава развита больше. Поле — основное местообитание того и другого вида; оба вида зарегистрированы как вредители сельскохозяйственных культур. Однако в литературе по защите растений значительно чаще можно встретить указания на повреждения культурных растений огородной совкой, чем отличной. Нами также на культурных растениях найдена в значительно большем количестве огородная совка. Кроме того, она чаще встречается на овощных культурах и сорняках полей и огородов. На лугах и в лесных угодьях чаще можно найти личинок отличной совки, чем огородной.

Таблица 2

Сравнительные данные по питанию второго и третьего поколений отличной совки одним видом растений

Названия растений	Генерация	Средняя длительность развития гусениц в сутках	Смертность в %		Выход имаго		Плодовитость		Средняя длительность жизни самок
			гусениц	куколок	♂	♀	средн.	макс.	
Hordeum vulgare	1	32	50	0	40	60	559	1137	15
	2	—	100	—	—	—	—	—	—
Allium cepa	1	26	50	10	50	50	812	936	15
	2	30	60	38	60	40	585	891	16
	3	34	75	10	67	33	122	246	15
Rumex confertus	1	26	30	25	53	47	886	1270	27
	2	28	45	27	59	41	721	797	21
	3	32	67,5	100	—	—	—	—	—
R. acetosa	1	27	35	22	75	25	782	1029	26
	2	28	60	33	64	36	—	—	—
Polygonum convolvulus	1	26	35	28	63	37	670	694	21
	2	28	52,5	16	62	48	—	—	—
Beta vulgaris	1	23	20	0	37,5	62,5	882	1596	26
	2	26	45	9	60	40	537	883	22
	3	29	65	28	70	30	456	719	24
Chenopodium album	1	20	17,5	6	48	52	1289	1713	26
	2	26	35	4	48	52	816	1512	25
Ranunculus acer	1	25	27,5	7	41	59	851	1492	22
	2	30	62,5	14	53	47	736	948	21
R. repens	1	24	20	13	32	67	891	1507	23
	2	26	45	9	35	65	943	1526	23
	3	27	60	25	50	50	579	845	21
	4	33	80	25	100	—	—	—	—
Brassica oleracea	1	24	22,5	0	45	55	915	1187	25
	2	28	52,5	37	67	33	628	816	23
Raphanus sativus	1	23	40	17	55	45	505	825	17
	2	—	100	—	—	—	—	—	—
Ribes sativum	1	24	32,5	11	50	50	1055	1655	26
	2	32	42,5	30	50	50	716	998	22
R. nigrum	1	25	25	10	48	52	1028	1511	24
	2	29	60	100	—	—	—	—	—
Grossularia reclinata	1	26	35	8	54	46	801	980	21
	2	31	52,5	26	57	43	576	603	20
	3	37	80	100	—	—	—	—	—
Malus domestica	1	36	75	10	55	45	635	990	25
	2	—	100	—	—	—	—	—	—
Comarum palustre	1	47	80	25	50	50	121	144	14
	2	—	100	—	—	—	—	—	—
Prunus domestica	1	38	75	20	50	50	474	1015	19
	2	—	100	—	—	—	—	—	-
Trifolium hybridum	1	25	30	7	50	50	1143	1341	25
	2	27	55	22	56	44	108	180	15
Anethum graveolens	1	26	30	14	42	58	876	1659	22
	2	31	40	17	60	40	—	—	—
Daucus sativus	1	25	25	0	34	66	1720	2013	27
	2	27	42,5	13	50	50	709	1028	23
	3	27	65	28	70	30	414	891	21
Convolvulus arvensis	1	24	25	10	48	52	1082	1554	27
	2	28	50	10	61	39	—	—	—
Lamium album	1	23	20	0	50	50	1007	1466	29
	2	27	50	15	65	35	—	—	—
Solanum tuberosum	1	28	30	0	57	43	1063	1957	24
	2	29	47,5	14	55	45	716	1025	22
Veronica officinalis	1	29	50	20	50	50	675	861	18
	2	29	57,5	24	61	39	150	—	15
Plantago major	1	23	25	10	48	52	1224	1770	27
	2	28	42,5	13	60	40	725	1146	18
	3	—	100	—	—	—	—	—	—
Taraxacnm officinale	1	23	25	10	45	55	1009	1637	29
	2	26	45	9	59	41	518	1168	19
	3	92	65	14	58	42	506	801	14

Названия растений	Генерация	Средняя длительность развития гусениц в сутках	Смертность в %		Выход имаго		Плодовитость		Средняя длительность жизни самок
			гусениц	куколок	♂	♀	средн.	макс.	
Sonchus oleraceus	1	23	20	6	37	63	1274	1569	26
	2	25	40	8	45	55	855	1016	23
Lactuca sativa	1	24	20	16	41	59	1620	1898	28
	2	27	42,5	4	55	45	1012	1478	18
Разнообразное питание	1	23	20	6	50	50	1416	2011	28
	2	23	20	3	48	52	1286	1976	30

Приспособленность каждого вида к жизни в определенных биотопах объясняется их биологическими особенностями. В климатических условиях Белорусской ССР огородная совка обычно развивается в одном поколении. В редких случаях она дает полных два поколения. Чаще второе поколение бывает неполным. Отличная совка дает два поколения каждый год. Рост гусениц огородной совки происходит в июле. В этот период кормовых растений — культурных и дикорастущих вполне достаточно, и личинки обеспечены оптимальным кормом. Развитие гусениц первой генерации отличной совки начинается в последней декаде мая. Сельскохозяйственных культур на полях, кроме злаковых, еще мало. Основной корм первого поколения — сорняки, растущие среди злаковых культур, дикорастущая флора неосвоенных участков и прилегающих к полям лугов, травянистая растительность редколесья, лесных полян и кустарников. Иногда гусеницы встречаются на деревьях. Нам приходилось находить их на березе. Однако, когда мы попытались кормить гусениц только березовыми листьями, то они погибли. Е. Ф. Мартынова (1952), В. И. Кузнецов и Е. Ф. Мартынова (1954) зачисляют отличную совку в число дендрофильных насекомых, но эти авторы указывают на единичные случаи повреждения древесной растительности. По-видимому, питание отличной совки древесными породами носит факультативный характер. Гусеницы второго поколения отличной совки появляются в августе. В это время их можно найти на овощных культурах, но в большем количестве на сорняках полей и огородов и дикорастущей травянистой растительности. Условия развития гусениц первой генерации отличной совки менее благоприятны, и это вынуждает ее приспосабливаться к питанию растениями, которые имеются в наличии. По И. В. Кожанчикову (1948), неустойчивость пищевых условий, которые создаются в процессе посадки растений, смены их в севообороте и других территориальных перемещений, требует адаптации в обмене и поведении у насекомых. Можно считать, что наиболее многоядными могут быть виды, для которых неустойчивость пищевых условий создается чаще. Как видно из изложенного выше, отличная совка претерпевает неустойчивость пищевых условий в большей мере, чем огородная. Этим можно объяснить приспособленность ее к питанию более разнообразным кормом по сравнению с огородной совкой, а также к жизни в различных стациях.

В ранний период эволюции огородной и отличной совок их трофические связи, по-видимому, развивались в направлении адаптации к низшим двудольным. Последним этапом является приспособление к высшим. Связь с низшими двудольными еще не потеряна. На это указывает способность личинок питаться этими растениями. Можно предположить, что в ранний период совки не были столь многоядны, как в настоящее время. Приспособление к новым кормовым растениям и смена их бесспорно происходили и тогда, но значительно быстрее этот процесс стал развиваться с началом земледелия. Замена одного кормо-

вого растения другим, а также увеличение числа питающих растений может происходить только в случае длительного вынужденного питания малопригодным кормом. При обработке почвы на огромных площадях уничтожаются растения, на которых до того кормились личинки. Им остается или погибать или приспосабливаться к новым растениям, появляющимся на полях после посева и посадки. При таком приспособлении гибнет очень много насекомых, но некоторые выживают, и через тот или иной период этот способ питания становится наследственным. Нам приходилось наблюдать значительные повреждения махорки желто-бурой луговой совкой (Luperina testacea Hb.) и помидора — пшеничной совкой (Euxoa tritici L.) сразу же после посадки культур. Как для одного, так и для другого вида эти растения неоптимальны, однако совки ими питались. Это было вынужденное питание.

Можно допустить, что именно таким образом огородная и отличная совки приспособились к питанию сельскохозяйственными культурами. Многие культурные двудольные стали оптимальными для совок вследствие химического родства с дикорастущими. Таким же путем шло приспособление отличной совки к однодольным. Однако их пока нельзя считать не только оптимальными, но и пригодными. На это указывает результат, полученный при повторном питании ячменем. К биохимическому составу их совке приспособиться значительно труднее. Некоторые злаковые — рожь, ячмень можно считать только на грани пригодности. Возможно, что через тот или иной период времени они станут вполне пригодными.

Образование физиологической необходимости смены корма шло параллельно с процессом расширения круга питающих растений. В природе гусеницы часто попадали в такие условия, где им приходилось питаться малопригодным кормом. В тех случаях, когда рядом подрастали оптимальные растения, гусеницы оставляли прежние и переходили на новые растения. При недостатке их гусеницам приходилось переходить на другие оптимальные или малооптимальные. Такая вынужденная смена корма, продолжавшаяся длительное время, выработала у насекомых потребность к разнообразному питанию и в дальнейшем эта потребность стала наследственной. Насекомые потеряли способность питаться одним видом растений, и потому вынужденное питание одним растением в течение двух-четырех поколений ведет теперь к депрессии. Неспособность самок огородной совки к оплодотворению при питании одним видом растений, возможно, была вызвана также и другими причинами, но питание все же играло здесь немаловажную роль. На это указывают следующие факты: при питании одним видом оптимального растения процент самок, откладывавших неоплодотворенные яйца, был меньшим, чем при питании малопригодными растениями; при питании гусениц второго поколения теми же растениями процент самок, откладывавших неоплодотворенные яйца, сильно повысился. Мнение И. В. Кожанчикова о физиологической потребности смены корма многоягодных насекомых выражено им довольно неопределенно (1952).

Примитивной формой пищевых взаимоотношений И. В. Кожанчиков (1952) считает олигофагию. Многоядность, по его мнению, ведет к появлению новых форм поведения и новых структурных приспособлений к овладению пищей. Это положение бесспорно правильное. Олигофагия остается примитивной формой пищевых взаимоотношений даже в тех случаях, когда она является возвратом от полифагии, но многоядность развивается не только в направлении расширения круга питающих растений. В процессе длительного развития многоядности вырабатывается и закрепляется физиологическая необходимость к разнообразному питанию. По-видимому, это наиболее высокая ступень многоядности.

ЛИТЕРАТУРА

Васильев Е. М., 1912. Кормовые растения некоторых растительноядных насекомых и причины, обусловливающие их выбор, Вестн. сах. пром., 13(41).

Данилевский А. С., 1935. Роль питающих растений в биологии лугового мотылька. Энтомол. обозр., XXVI.— 1938. О пищевой специализации и температурном оптимуме дубового шелкопряда, Докл. на Всес. совещ. комис. шелководства ВАСХНИЛ.— 1941. О пищевой специализации дубового шелкопряда (Antheraea pernyi Guer.) и систематических отношениях его кормовых растений, Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт., 68, 4.— 1949. Зависимость географического распространения насекомых от экологических особенностей их жизненных циклов, Энтомол. обозр., XXX, 3—4.

Зорин П. В. и Зорина Л. М., 1929. К биологии огородной совки Polia oleracea L, Защ. раст. от вредит., V, 5—6.

Келус О. Г., 1939. О роли кормовых растений в развитии непарного шелкопряда, Зоол. ж., т. XVIII, вып. 6.

Кожанчиков И. В., 1937. Совки (Agrotinae). Фауна СССР, Насекомые чешуекрылые, XIII, 3.— 1938. Географическое распространение и физиологические признаки Pyrausta nubilalis Hb., Зоол. ж., т. XVIII, вып. 2.— 1939. Роль химизма кормовых растений в трофотаксисах и росте насекомых фитофагов, Зоол. ж., т. XVIII, вып. 5.— 1941. Об условиях смены кормовых растений у дендрофильных насекомых. Зоол. ж. т. XX, вып. 3.— 1946. О физиологических условиях пищевой специализации черепашки Eurygaster integriceps Put. (Heteroptera), Изв. АН СССР, сер. биол., 4.— 1948. Черты экологии насекомых, вредящих культурным овощным растениям, Ж. общ. биол., IX, 2.— 1950. Основные черты пищевой специализации азиатской саранчи, Изв. АН СССР, сер. биол., 4.— 1951. Пищевая специализация и значение ее в жизни насекомых, Энтомол. обозр., XXXI, 3—4.— 1952. Многоядность животных и изменчивость среды, Зоол. ж., т. XXXI, вып. 6.

Кузнецов Н. Я., 1930. Связь географического распространения белянок (Lepidoptera, Asciidae) с распространением их кормовых растений и химизмом последних, Ежегодн. Зоол. муз., XXX, 1.

Кузнецов В. И., Мартынова Е. Ф., 1954. Список чешуекрылых района среднего течения р. Урала, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, XVI.

Лукьянович Ф. К., 1938. Значение и задачи изучения кормовых отношений у растительноядных насекомых, Защ. раст., сб. 17.

Мартынова Е. Ф., 1952. Особенности фауны чешуекрылых Южного Приуралья и ее значение для степного лесоразведения, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, XI.

Старк В. Н., 1939. Изменения ареалов лесных насекомых в связи с культурой их кормовых растений, Изв. Гос. геогр. о-ва, 71, 9.

Brues T., 1924. The Specificity of Food Plants in the Evolution of Phytophagous Insects, Amer., Nat., 58, 655.

Verschaffelt E., 1911. The Cause Determining the Selection of Food in Some Herbivorous Insects, Proc. K, Acad. Wetensch. Amsterdam, Sect. Sci., 13.

ON THE FOOD SPECIALIZATION OF THE CUTWORMS POLIA OLERACEA L. AND P. DISSIMILIS KNOCH

O. I. MERZHEYEVSKAYA

Departament of Zoology, Academy of Sciences of the Byelorussian SSR (Minsk)

Summary

With the aim of studying food specialization of P. oleracea, this cutworm was fed with 42 plant species of 19 families; P. dissimilis was fed with 46 plant species of 21 families. Nutrition on some plants proceeded for two-three generations. Higher Dicotyledones favourably affect the development of larvae, pupae and the fertility of the adults. The following plant species turned out to be unfit for P. oleracea: Gramineae, Liliaceae, Betulaceae, Rosaceae, for P. dissimilis — Betulaceae, Tiliaceae, Violaceae and some Gramineae and Rosaceae. The larvae feeding on one plant species for two-three generations negatively affected both these cutworm species. The development proceeds normally on various food. Diverse nutrition is of a physiological requirement of the organism P. oleracea and P. dissimilis, polyphagous species, which developed during a prolonged period, parallel to the development of the polyphagy.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 5

ЛИЧИНКИ ДВУКРЫЛЫХ, ПИТАЮЩИЕСЯ ДОЖДЕВЫМИ ЧЕРВЯМИ

Н. П. КРИВОШЕИНА

Лаборатория почвенной зоологии Института морфологии животных Академии наук СССР (Москва)

При выяснении роли различных организмов, обитающих в почве, в разложении растительных остатков и накоплении гумуса с давних времен большое внимание уделяется дождевым червям (Дарвин, 1882; Полимпсестов, 1882). Но до последнего времени мы располагаем очень незначительными сведениями о биологических взаимосвязях дождевых червей с почвообитающими насекомыми, в частности, с личинками двукрылых. В литературе в настоящее время имеются лишь некоторые данные о личинках двукрылых — паразитах дождевых червей. Так, личинка Pollenia rudis F. (Calliphoridae), биология которой подробно изучена Кейлином (D. Keilin, 1909, 1915), от первого до последнего возраста развивается в теле червя. В настоящее время P. rudis зарегистрирована как паразит Allolobophora chlorotica Sav. (Калифорния), Eisenia rosea Sav. (Франция; Keilin, 1915), Lumbricus terrestris L. (лесостепи УССР; Зражевский, 1957). Кроме того, А. И. Зражевский зарегистрировал случаи наружного паразитизма личинок P. rudis — последние были обнаружены присосавшимися к телу Allolobophora caliginosa f. tipica, Eisenia rosea, E. submontana Vejd. Паразитируют на дождевых червях также личинки Sarcophaga carnaria L. (Sarcophaginae) (Eberhardt, 1952, 1955; Kirchberg, 1954).

Сборы материала и наблюдения за личинками двукрылых в природе и лаборатории проводились нами на территории Тульских засек (юг лесной зоны) с 20 мая по 18 июля 1958 г. и на территории Обозерского лесхоза Архангельской обл. (север лесной зоны) с 20 мая по 18 июля 1959 г.

В результате исследований было выяснено, что с дождевыми червями связано питание и развитие личинок Rhagionidae и Calliphoridae. Личинки вышеуказанных семейств по способу питания и связи с дождевыми червями могут быть разделены на две группы: личинки-хищники и личинки-паразиты дождевых червей. К первой группе относятся личинки некоторых видов Rhagionidae, ко второй группе — представители Calliphoridae.

Личинки двукрылых, хищничающие на дождевых червях. Среди обнаруженных в исследованных районах Rhagio tringarius L., R. scolopaceus L., R. lineola F. и R. annulatus Deg. личинки двух первых видов зарегистрированы в качестве хищников как половозрелых, так и неполовозрелых Allolobophora caliginosa [1].

Особенности питания личинок Rhagio. Массовые нападения на дождевых червей были зарегистрированы на территории

[1] Определения Т. С. Перель.

Тульских засек, где в самых разнообразных биотопах обитают совместно с личинками Rhagio дождевые черви. Наиболее активны личинки R. tringarius, которые в природе неоднократно встречаются присосавшимися к дождевым червям. Личинки пьют кровь, прокусывая покровы червя преимущественно около пояска. По наблюдениям в лаборатории, голодная личинка при питании на небольших неполовозрелых червях легко перегрызает тело червя. Обнаружив червя на сильно освещенном участке почвы, личинка с помощью ротовых крючков затаскивает его под комки почвы. Кровососание длится всего несколько минут, но может повторяться неоднократно в течение 30—40 мин. При понижении температуры почвы до 14—15° личинки не питаются.

В связи с отсутствием сведений по экологии личинок этой группы на территории Советского Союза целесообразно привести некоторые имеющиеся в нашем распоряжении данные.

Rh. scolopaceus L. Личинки встречаются в самых разнообразных биотопах, концентрируясь в наиболее влажных почвах: луговые почвы в пойме, лесные почвы под густым покровом растительности, например, черемши, во влажной древесной трухе около дубовых пней. На этих участках наблюдалась наибольшая концентрация дождевых червей (Тульские засеки). На севере лесной зоны, в условиях сильно заболоченных почв, личинки встречаются в подстилке, среди гниющих листьев и хвои, в слое мха.

Зимуют личинки IV возраста, встречающиеся в почве до конца мая. Окукливание в средней полосе начинается с наступлением теплых дней (при повышении дневных температур до 20—23°), т. е. обычно со 2-й декады мая, на севере — в начале июня. Развитие куколки продолжается 5—6 дней в средней полосе и 10 дней — на севере. Вылет взрослых в лабораторных условиях наблюдается с конца 2-й декады мая в средней полосе и со 2-й декады июня на севере. С конца 1-й декады июня в почве начинают появляться личинки младших возрастов. В течение года происходит развитие лишь одного поколения. Личинки часто встречаются совместно с личинками R. tringarius (Тульские засеки). Довольно часто нападают на дождевых червей.

Rh. tringarius L. Этот вид зарегистрирован лишь в средней полосе. Личинки, как правило, встречаются в тех же стациях, что и личинки R. scolopaceus, но предпочитают более открытые участки (почвы на опушке леса, лугу) по сравнению с предыдущим видом. Очевидно, этот вид более характерен для лесостепной и юга лесной зоны. В северных таежных районах данный вид отсутствует.

Зимуют личинки III возраста: после питания кровью весной через 10—14 дней они линяют. Личинка IV возраста развивается, также питаясь кровью. Через 6—10 дней такая личинка окукливается. Окукливание личинок в природе происходит в конце 1-й декады июня — в середине июня. Развитие куколок продолжается 15—17 дней, вылет имаго происходит со второй половины июня (точнее с 23 июня). Максимальная численность наблюдается в течение первой половины июля. Во второй половине лета появляются личинки младших возрастов. Вид имеет одну генерацию. В связи с тем, что весной происходит доразвитие личинок, окукливание наблюдается значительно позже, чем у R. scolopaceus.

Rh. lineola F. Вид обнаружен в Архангельской обл., где личинки в условиях сильно заболоченных почв приурочены к более сухим возвышенным участкам с хорошо развитыми подзолистыми почвами, заросшими травянистой растительностью (Иван-да-Марья, золотая розга, брусника, черника). Личинки концентрируются преимущественно в верхнем слое (0—10 *см*) среди опавших гниющих листьев и корней травянистых растений. Окукливание в природе происходит в середине июня. Куколка развивается в течение 7—8 дней при 20—23°, имаго в

природе встречаются с конца июня. Очевидно, зимуют личинки II и III возрастов, а дальнейшее развитие личинок происходит весной и в начале лета. В течение года развивается также одно поколение. Личинки в некоторых стациях встречаются совместно с личинками Rh. scolopaceus. Питание дождевыми червями у данного вида не зарегистрировано.

Таким образом, рассмотренные нами личинки могут питаться дождевыми червями в природе, но это происходит в тех случаях, когда те и другие обитают в одних и тех же стациях. Это происходило с личинками Rhagio, которые в массе хищничали, питаясь дождевыми червями в природных биотопах в Тульских засеках, так как места обитания тех и других были идентичны. В обследованных районах Архангельской обл. личинки Rhagio приурочены как к различным типам лесных почв, так и к сильно увлажненным луговым почвам (в пойме, на полянах, вдоль заболоченных канав). В связи с этим в данном районе в лесных почвах, где в наименьших количествах встречаются дождевые черви, не наблюдалось питания последними в природных условиях. Это говорит о том, что личинки Rhagio, возможно, не являются узкоспециализированными хищниками, а могут питаться разнообразными группами беспозвоночных.

Личинки-паразиты дождевых червей. Личинки P. rudis и Onesia sepulcralis Mg. (Calliphoridae) известны как паразиты дождевых червей. На территории Тульских засек личинки P. rudis зарегистрированы нами в Allolobophora caliginosa и Eisenia rosea в течение июня-июля. Пупарии в почве на лугах и в различных типах леса встречаются со второй половины июня. Вылет имаго в лаборатории происходил с конца июня до середины июля (27 июня — 16 июля).

Личинки O. sepulcralis обнаружены в больших количествах в Bimastus tenuis Eisen и Eisenia foetida (Sav.) на территории Теллермановского лесничества (Воронежская обл.) [2]. Личинки встречаются в червях до середины сентября. В лаборатории наблюдались миграции личинок из одного червя в другого, что в итоге вело к гибели значительного числа червей. Отсутствие в природе свободно живущих личинок младших возрастов, тесная связь взрослых, начинающих окукливаться личинок с местами обитания дождевых червей, и быстрые миграции недоразвившихся личинок из тела одного червя в тело другого, как правило, в случае гибели червя — все это говорит о том, что личинки O. sepulcralis действительно являются внутренними паразитами дождевых червей.

Несомненно, что наблюдаемые нами явления отражают лишь часть тех многообразных взаимоотношений, которые существуют между дождевыми червями и личинками двукрылых. Изучение всего комплекса беспозвоночных животных, связанных с дождевыми червями, даст возможность правильно понять взаимоотношения организмов друг с другом и роль различных организмов в направлении процессов разложения растительных остатков в почве и накопления гумуса.

ЛИТЕРАТУРА

Дарвин Ч., 1882. Образование растительного слоя деятельностью дождевых червей и наблюдения над образом жизни последних, Пер. с англ. М. А. Мензбира.

Зражевский А. И., 1957. Дождевые черви как фактор плодородия лесных почв, Изд-во АН УССР, Киев.

Полимпсестов А., 1882. Степи Юга России были ли искони веков степями и можно ли облесить их? Лесн. ж., № 2.

Eberhardt A.-I., 1955. Untersuchungen über das Schmarotzen von Sarcophaga carnaria an Regenwürmern und Vergleich der Biologie einiger Sarcophaga-Arten, Z. Morphol. und Ökol. Tiere, 43, H. 6/7.

[2] Материал, касающийся Onesia sepulcralis, предоставлен в распоряжение автора Б. М. Мамаевым.

E b e r h a r d t A.-I. u n d S t e i n e r G., 1952. Untersuchungen über das Schmarotzen von Sarcophaga spp. in Regenwürmern, Z. Morphol. und Okol. Tiere, **41**, H. 2.
K e l i n i n D., 1909. Sur le parasitisme de la larve de Pollenia rudis Fab. dans Allolobophora chlorotica Savigny, Soc. de Biol. (comptes rendus.), **67.**— 1915 — Recherches sur les larves de Diptères Cyclorrhaphes, Thèses presentées à la Faculté des sciences de Paris.
K i r c h b e r g E., 1954. Zur Larvennahrung einiger heimischer Sarcophaga-arten, insbesondere zur Frage, ob S. carnaria L. als obligatorischer Regenwurmparasit anzusehen sei (Diptera, Tachinidae), Z. Morphol. und Ökol. Tiere, **43**, H. 2.

DIPTERA LARVAE FEEDING ON EARTH-WORMS

N. P. KRIVOSHEINA

Laboratory of Soil Zoology, Institute of Animal Morphology USSR Academy of Sciences (Moscow)

S u m m a r y

Diptera larvae can be divided into two groups by their feeding habits and their relation to earth-worms: predatory larvae (Rhagionidae, Rhagio thingarius and Rh. scolopaceus) and parasitic larvae (Calliphoridae, Pollenia rudis and Onesia sepulcralis) parasitizing earth-worms. Rh. tringarius and Rh. scolopaceus larvae usually feed in nature on earth-worms sucking out their blood; P. rudis and O. sepulcralis larvae undergo development in the earth-worm body. Data on the biology of these larvae are presented.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 5

О СТРОЕНИИ ПОЛОВОГО АППАРАТА НЕКОТОРЫХ СИНАНТРОПНЫХ МУХ

З. Д. СЕРГЕЕВА и *В. Г. ЛЕВКОВИЧ*

Кафедра зоологии Пензенского педагогического института

Строение женского полового аппарата синантропных мух описано лишь у немногих видов, хотя оно связано со степенью плодовитости, определением физиологического возраста и т. д. Мы поставили перед собой задачу изучить строение полового аппарата у наиболее распространенных видов синантропных мух.

Материалом исследования служили мухи, вылавливаемые в течение всего теплого сезона в различных местах обитания при помощи мухоловок и сачков. Полученный материал хлороформировали и тотчас же вскрывали. Препаровка осуществлялась в физиологическом растворе под бинокулярным микроскопом. Приготовленные препараты изучали под микроскопом и зарисовывали с помощью рисовального аппарата.

Были исследованы мухи главным образом из семейств Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae и по одному виду из семейств Cordyluridae и Syrphidae. Для исследования брали по 50 экз. самцов и самок каждого вида, кроме Erystalis taenax, которого было просмотрено по 10 экз.

Половые органы самцов Calliphoridae состоят из пары семенников овальной или грушевидной формы, заключенных в хитиновую капсулу. От семенников отходят парные семяпроводы, впадающие в непарный семяизвергательный канал, связанный с копулятивным органом. В месте перехода семяпроводов в семяизвергательный канал в него открывается пара придаточных желез в виде удлиненных широких лентовидных тел (рис. 1, *1*, *2*, *3*).

У Protophormia terrae-novae форма семенников овальная, хитиновая капсула слегка заходит за семяпроводы. Семяпроводы длинные, несколько длиннее семенников. У Calliphora erythrocephala семенники удлиненно-овальной формы. Хитиновая капсула не заходит за семяпроводы. Семяпроводы равны по длине семеннику. У Calliphora uralensis семенники грушевидные. Хитиновая капсула слегка заходит за семяпроводы. Семяпроводы примерно одной длины с семенниками.

У Pollenia rudis семенники грушевидной формы. Хитиновая капсула не заходит за семяпроводы. Семяпроводы очень короткие, их длина меньше половины длины семенников. У Lucilia caesar семенники длинные, узкие. Хитиновая капсула далеко заходит за семяпроводы, по длине равные длине семенников. Придаточные железы примерно одинаковы у всех видов.

Половые органы самцов семейства Sarcophagidae характеризуются очень крупными, продолговатыми с суженными концами семенниками, тонкими семяпроводами, длинным семяизвергательным каналом и длинными лентовидными придаточными железами (рис. 1, *4*, *5*).

Строение полового аппарата мух семейства Muscidae более разнообразно, чем в предыдущих семействах. У мух этого семейства, у которых (у имаго) отрезок медиальной жилки изогнут по направлению к

переднему краю крыла, строение полового аппарата более однородно, чем у другой группы, у которой отрезок медиальной жилки не изогнут.

Мужской половой аппарат первой группы состоит из довольно крупных семенников, умеренной длины семяпроводов и очень длинного семяизвергательного канала. Придаточные железы здесь отсутствуют. Диаметр семяизвергательного канала в отдельных частях различен у



Рис. 1. Половые органы самцов синантропных мух

1—Protophormia terra-novae, *2*—Pollenia rudis, *3*—Lucilia caesar, *4*—Sarcophaga clathrata, *5*—Coprosarcophaga haemorrhoidalis, *6*—Musca domestica, *7*—Muscina stabulans, *8*—Graphomiya maculata, *9*—Myiospila meditabunda, *10*—Ophyra leucostoma, *11*—Fannia canicularis, *12*—Phaonia, *13*—Erystalis taenax, *14*—Scopeuma stercorarium

разных родов. Так, у Musca domestica семяизвергательный канал начинается широкой трубкой. У Muscina stabulans, M. assimilis и Morellia simplex эта трубка сужена в самом начале, семяизвергательный канал у всех этих четырех видов заканчивается сравнительно короткой тонкой трубкой. У Graphomiya maculata и Myiospila meditabunda семяизвергательный канал вначале представлен довольно длинной тонкой трубкой, которая затем расширяется. У Graphomyia maculata семяизвергательный канал заканчивается коротким отрезком тонкой трубки, у Myiospila meditabunda — тонкий отдел длинный. У этого вида самый длинный семяизвергательный канал (рис. 1, *6—9*).

В другой группе мух семейства Muscidae строение мужского полового аппарата различно. У Ophyra leucostoma придаточные железы отсутствуют, строение полового аппарата напоминает таковой Musca domestica, только семяизвергательный канал здесь укорочен, у Fannia canicularis придаточные железы шаровидные, у Phaonia — вытянутые, напоминают таковые у Calliphoridae, но короче (рис. 1, *10—12*).

Семенники Erystalis taenax (Syrphidae) грушевидной формы, с очень короткими семяпроводами. Придаточные железы впадают в семяизвергательный канал не с боков, а близко друг к другу. Семяизвергательный канал образует выступ выше места вхождения семяпроводов (рис. 1, *13*).

Семенники Scopeuma stercorarium (Cordyluridae) овальной формы, с довольно короткими семяпроводами. Придаточные железы шаровидные, но очень маленькие (рис. 1, *14*).

Половые органы самок семейства Calliphoridae состоят из пары яичников, переходящих в короткие яйцеводы; последние сливаются в непарный яйцевод, его дистальный отрезок (влагалище) соединен с яйцекладом. Перед переходом яйцевода во влагалище в него впадают три семеприемника и одна пара придаточных желез. Влагалище расширено у всех исследованных нами видов, кроме представителей рода Lucilia. Придаточные железы здесь длинные, повернуты в сторону яичников и слегка прикреплены концами к парным яйцеводам.

У Calliphora, Pollenia и Lucilia придаточные железы на свободном конце слегка расширены и закреплены, у Protophormia и Protocalliphora — одинаковой ширины на всем протяжении (рис. 2, *1—3*).

Семеприемники у Pollenia rudis раздельные, у Calliphora, Protocalliphora, Lucilia два семеприемника сближены, а третий как бы прикрывает собой сближенные. В нормальном положении все три семеприемника тесно лежат друг около друга.

По строению семеприемников каждый рассмотренный нами род семейства Calliphoridae резко отличается друг от друга. Так, семеприемники Lucilia одеты широкой эпителиальной оболочкой, достигающей половины диаметра семеприемника, почти округлой формы. У Pollenia семеприемники более вытянуты, эпителиальная оболочка их очень узкая и, утолщаясь, переходит в стенки протока. У Protophormia семеприемники вытянуты в длину и имеют яйцевидную форму. Эпителиальная оболочка шире, чем у Pollenia, и у́же, чем у Lucilia. Еще больше отличаются семеприемники Calliphora. Они удлиненной яйцевидной формы, с широкой эпителиальной оболочкой. Парные семеприемники у всех одеты общей оболочкой. Семеприемники Protocalliphora по форме напоминают таковые Calliphora, но несколько мельче.

В пределах рода также имеются особенности. Так, у Calliphora erythrocephala и C. uralensis хитиновые капсулы семеприемников поперечно исчерчены, у C. vomitoria этой исчерченности нет. У Lucilia sericata капсулы имеют исчерченность, а у Lucilia caesar ее нет (рис. 2, *4—11*). Таким образом, форма, размеры семеприемников и характер эпителиальной оболочки являются родовыми признаками, а строение хитиновой капсулы — видовым.

Строение женского полового аппарата семейства Sarcophagidae очень своеобразно. По сравнению с другими семействами, количество яйцевых трубочек здесь меньше. Проксимальный конец влагалища расширен, что связано с живорождением. Придаточные железы шаровидные, с узкими протоками. Семеприемников три, они раздельны. Хитиновая капсула семеприемников имеет гофрированный вид и постепенно переходит в канал. Эпителиальная оболочка широкая на вершине семеприемника и вокруг канала (рис. 2, *12*, *13*).

Хотя мухи семейства Sarcophagidae считаются личинкородными, мы наблюдали в пробирке откладку яиц Sarcophaga, из которых сразу же выходили личинки.

Строение женского полового аппарата мух семейства Muscidae не так резко разделяется на группы, как строение мужского полового аппарата.

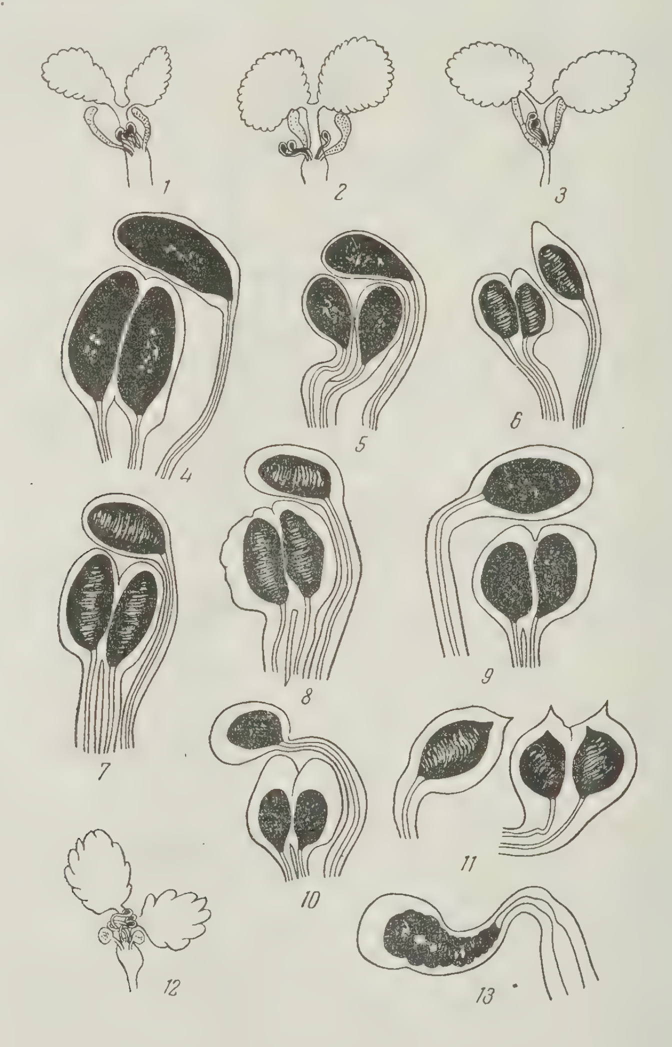


Рис. 2. Половые органы самок синантропных мух

1—Protophormia terra-novae, *2*—Calliphora uralensis, *3*—Lucilia caesar, *4*—Protophormia terra-nove*, *5*—Pollenia rudis*, *6*—Protocalliphora coerulea*, *7*—Calliphora erythrocephala*, *8*—C. uralensis*, *9*—C. vomitoria*, *10*—Lucilia caesar*, *11*—L. sericata*, *12*—Sarcophaga clathrata, *13*—Coprosarcophaga haemorrhoidalis*; звездочкой (*) отмечены препараты под большим увеличением

Общий характер строения женского полового аппарата мух Muscina stabulans, Morellia simplex, Myiospila meditabunda сходен, у них одинаково строение придаточных желез, но у Morellia два сближенных семеприемника одеты общей эпителиальной оболочкой. По форме и величине эпителиальной оболочки семеприемники этих видов сходны, но размеры их мельче у Morellia (рис. 3, *1—4*). Влагалище у Muscina и Morellia расширено вначале.

Придаточные железы Graphomyia maculata такого же строения, как и у Muscina stabulans, Morellia simplex и Myiospila meditabunda, но значительно короче и имеют длинные узкие выводные протоки и сходны с придаточными железами мух другой группы Ophyra leucostoma и Fannia canicularis. Семеприемники разделены, сходны с таковыми Muscina stabulans (рис. 3, *5*, *6*).

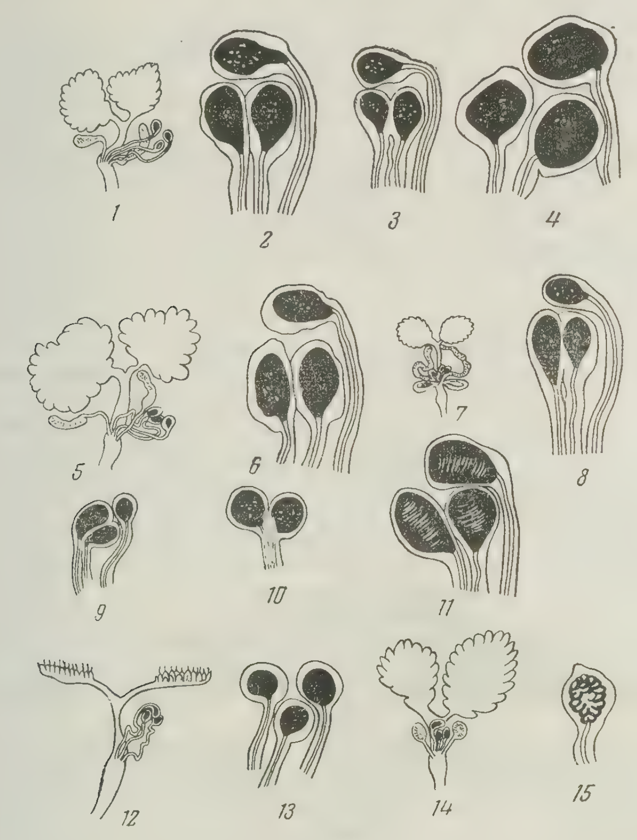


Рис. 3. Половые органы самок синантропных мух

1—Myiospila meditabunda, *2*—Muscina stabulans*, *3*—Morellia simplex*, *4*—Myiospila meditabunda*, *5*—Graphomyia maculata, *6*—G. maculata*, *7*—Musca domestica, *8*—M. domestica*, *9*—Ophyra leucostoma*, *10*—Fannia canicularis*, *11*—Phaonia*, *12*—Erystalis taenax, *13*—E. taenax*, *14*—Scopeuma stercorarium, *15*—S. stercorarium*; звездочкой (*) отмечены препараты при большом увеличении

Половой аппарат самок Musca domestica отличается наличием двух пар придаточных желез. Семеприемники как у Morellia (рис. 3, *7*, *8*).

Строение придаточных желез женского полового аппарата, как уже указывалось, одинаково у Ophyra и Fannia. У Phaonia они сходны с железами Muscina, Morellia, Myiospila. Семеприемники у всех различны. У Ophyra leucostoma два семеприемника имеют общую эпителиальную оболочку. У Phaonia они раздельные, причем хитиновая капсула имеет поперечную исчерченность. У Fannia canicularis семеприемников только два, они округлой формы (рис. 3, *9—11*).

Общий характер строения женского полового аппарата семейства Muscidae мало отличается от такового семейства Calliphoridae и резко отличается от такового семейства Sarcophagidae и представителей семейств Syrphidae и Cordyluridae, изученных нами.

Семеприемники Erystalis taenax семейства Syrphidae раздельные, шаровидной формы и имеют очень длинные протоки. Придаточных желез нет (рис. 3, *12*, *13*).

Scopeuma stercorarium (Cordyluridae) имеет шаровидные придаточные железы с длинными каналами. Семеприемники раздельные, напоминают по строению таковые в семействе Sarcophagidae. Влагалище несколько расширено (рис. 3, *14*, *15*).

Таким образом, из приведенных данных видно, что каждое семейство имеет характерные черты в строении полового аппарата. Характеристика признаков каждого семейства дана в тексте. Каждый род также обладает рядом специфических черт в строении полового аппарата. Родовыми признаками для мужского полового аппарата являются: длина семяпроводов и семяизвергательного канала для всех семейств, а также форма семенников и придаточных половых желез для семейства Muscidae. Для женского полового аппарата — форма и размеры влагалища, количество семеприемников и строение придаточных половых желез.

Отдельные виды имеют специфические признаки в строении органов полового аппарата.

Видовыми признаками в мужском половом аппарате служат: строение хитиновой капсулы, покрывающей семенники, и диаметр семяизвергательного канала в разных его отделах.

В женском половом аппарате особенно характерный видовой признак — строение семеприемников: их форма, размеры, характер оболочек, структура хитиновых капсул, раздельность или характер слияния эпителиальных оболочек семеприемников и их каналов.

Только в пределах семейства Sarcophagidae характер строения семеприемников у разных родов и видов очень сходен.

ON THE STRUCTURE OF THE GENITAL APPARATUS IN SOME SYNANTHROPOUS FLIES

Z. D. SERGEYEVA and *V. G. LEVKOVICH*

Department of Zoology, Penza Pedagogical Institute

Summary

The general character of the structure of genital glands, ducts and accessory glands in synanthropous flies is a character of the family.

Generic characters for the male genital apparatus are the length of vasa deferentia and ductus ejaculatorius for all the families, the form of testes and accessory glands — Muscidae.

For the female genital apparatus it is the number of receptaculum seminalis, structure of accessory glands, the form and the size of the vagina.

Specific characters are the structure of chitinous capsule of testes, diameter of ductus ejaculatorius in its various portions, the structure of receptaculum seminis.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 5

О РАЗМНОЖЕНИИ КАРАСЯ В КАХОВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Д. М. ВАЩЕНКО

Украинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства (Киев)

Карась [Carassius carassius (L.)] широко распространен в Каховском водохранилище. В связи с накоплением стада ценных рыб и регулированием промысла отлов карася, как и других ценных видов, в водохранилище не производился.

До затопления реки в большинстве плавневых озер, лиманов и других водоемов преобладал мелкий тугорослый карась, достигавший половой зрелости при длине тела 10—20 *см*, в возрасте 3—4 лет. С образованием водохранилища карась, как и другие рыбы, стал хорошо расти и упитанность его сильно повысилась. В уловах доминировали особи карася с длиной тела 26—36 *см*. В последующие годы резко уменьшилось количество карася и сократились его размеры. Преобладали особи длиной в 22—24 *см* — более крупные экземпляры встречались единично.

Икра карася приклеивается к растениям. Личинки после выклева проходят стадию покоя в подвешенном состоянии, а затем переходят к пелагическому образу жизни и активному питанию (Крыжановский, 1949).

В Каховском водохранилище с его открытыми берегами, подверженными частым волнениям, защищенных, покрытых растительностью участков исключительно мало. Значительные площади основных нерестовых массивов на Конских и Базавлукских плавнях, как и предполагалось (Владимиров, 1955), оказались на большой глубине. Новые мелководные площади весьма ограничены и не всегда отвечают требованиям нерестовых угодий для карася.

В связи с колебаниями уровней и почти беспрерывным волнобоем изменялся характер нерестилищ — ухудшалось развитие растительного покрова, сокращалось количество защищенных зон и пр. Это существенно отражалось на урожае молоди, а значит, и на пополнении стада взрослых рыб.

Самым урожайным был 1-й (1956) год существования водохранилища, когда паводковыми водами были заполнены огромные пространства поймы, покрытой луговыми травами. В последующие годы (1957, 1958, 1959) в связи с ухудшившейся экологической обстановкой нерестовые участки для карася локализировались главным образом в прирусловой и мелководной части вершины водохранилища (в районе сел. Беленькое, Балабино и частично Скельки), а также в вершинах заливов, балок, лиманов на других участках водохранилища. Неблагоприятные условия для размножения большинства видов рыб вызвали растянутый нерест, а у части производителей некоторых видов — резорбцию половых продуктов. Однако в каждом последующем году развитие половых продуктов почти у всех рыб снова протекало нормально.

Исключение уже на 2-м (1957) году существования водохранилища представил карась. Из зимовки он вышел очень истощенным и сильно пораженным пиявками (Piscicola geometra L.), которые у некоторых

Таблица 1

Состав нерестового стада

Размеры (*l*) в *см* (от—до)	Пол	Количество					
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
16—20	♂	—	—	—	—	2	9,1
	♀	—	—	—	—	20	90,9
21—25	♂	73	59,8	73	51,7	50	28,5
	♀	49	40,2	68	48,3	20	71,5
26—30	♂	21	39,6	36	28,3	24	27,6
	♀	32	60,4	91	71,7	63	72,4
31—36	♂	1	33,3	11	20,4	—	—
	♀	2	66,7	43	79,6	4	100

экземпляров рыб покрывали буквально все тело, впивались в глаза и жабры. Многие караси были слепы. С повышением температуры воды к концу апреля карась освободился от пиявок, но остался исхудавшим, с заостренной костлявой спиной. Вдоль берега лежало много трупов карасей, выброшенных волнами.

Нет достаточных оснований считать причиной истощения карасей только наличие на их теле пиявок, так как, освободившись от последних,

Таблица 2

Отношение веса яичников к весу тела карася (в процентах)

Размеры рыб в *см*	Средний Днепр			Нижний Днепр (Конские плавни)			Десна		
	Коэффициент зрелости			Коэффициент зрелости			Коэффициент зрелости		
	от—до	в среднем	колич. экз.	от—до	в среднем	колич. экз.	от—до	в среднем	колич. экз.
15—20	8,1—20,0	11,7	24	8,3—17,5	12,4	18	7,1—15,5	9,6	14
21—25	8,3—18,0	12,4	11	9,3—21,2	16,4	13	8,1—20,0	15,3	21
26—30	9,0—22,5	12,3	13	11,1—24,0	18,5	5	9,0—20,0	16,0	13
31—33	—	—	—	15,9—16,3	15,8	2	—	—	—
Средний коэффициент	—	12,3	—	—	14,5	—	—	13,1	—

карась не поправлялся. В последующие годы поражения карася пиявкой не наблюдалось, однако караси в массе оставались истощенными.

Вскрытие брюшной полости карасей в преднерестовый период показало, что большинство самок имело очень мало икры, которая находилась в основном в III стадии зрелости. Половые продукты самцов карася были развиты нормально (в IV стадии), однако у большинства особей семенники представляли узенький тяж шириной не более 0,33—0,25 *см*.

Правда, в отдельных участках водохранилища, более благоприятных для обитания карася (в прирусловой и мелководной части вершины), внешний вид производителей был несколько лучше и половых продуктов у них было относительно больше, чем у карасей открытой части водоема (но все же меньше, чем у нормально развитых речных особей).

Таким образом, в Каховском водохранилище в первые годы его существования почти при полном отсутствии прибрежной зоны с растительным покровом карась находил для размножения только небольшие участки, которые в той или иной мере использовал как нерестилища. В остальных участках водохранилища карась испытывал угнетение, что сказывалось на задержке процесса нормального созревания половых продуктов. На сходные закономерности указывал Б. И. Черфас (1956).

Состав нерестового стада карася охарактеризован в табл. 1.

Степень развития половых продуктов у карася в преднерестовый период показывает коэффициент зрелости, т. е. отношение веса половых продуктов к весу тела рыбы.

П. А. Дрягин (1949) указывает, что одним из самых лучших показателей созревания гонад и хода нереста необходимо считать «коэффициент зрелости». Так, для ильменского карася (Дрягин, 1952) перед началом первого нереста характерен вес яичников по отношению к весу целой рыбы от 11,7 до 30,3% (в среднем 15,9%).

По нашим материалам, у нормально развитых карасей из среднего и нижнего течения Днепра и Десны во 2-й декаде мая (нерест карася приходится на конец мая — начало июня) коэффициент зрелости составил от 9,6 до 18,5% (табл. 2).

Как видим, показатели зрелости икры карася рек Днепра и Десны довольно высоки и близки к таковым ильменского карася в преднерестовый период.

В стаде карася Каховского водохранилища более полноценное созревание половых продуктов наблюдалось только у небольшого количества самок. Коэффициент зрелости у самок карася во все годы наблюдений невысокий. Самцы, хотя и чаще встречались со зрелыми семенниками, однако в массе и они были неполноценны.

Наглядное представление о степени развития половых продуктов карася Каховского водохранилища дает табл. 3.

Необычно малый объем и вес половых продуктов самок карася в периоде, близком к нересту, а также задержка созревания отдельных порций икры (преобладание икры в III стадии зрелости) исключают нормальный нерест и

Таблица 3

Коэффициент зрелости у самок карася Каховского водохранилища в мае

Размеры (l) в см (от–до)	1957 г. Вес в г (от–до): рыбы	икры	К. з.* (от–до)	С. к. з.	Колич. экз.	1958 г. Вес в г (от–до): рыбы	икры	К.з. (от–до)	С.к.з.	Колич. экз.	1959 г. Вес в г (от–до): рыбы	икры	К.з. (от–до)	С.к.з.	Колич. экз.
21–25	300–640	2,8–25	1,2–6,7	4,42	37	330–470	7–20	2,1–6,2	4,0	13	400–670	2,7–40	0,8–5,0	3,6	27
26–30	700–800	12–20	0,6–13,1	4,8	10	515–990	10–25	1,9–9,5	5,5	35	500–1000	5,5–100	0,9–11,6	3,3	37
31–36	810–1300	25–104	1,2–11,0	5,7	8	890–1460	20–146	5,3–13,2	6,0	7	1000–1300	29–57	2,0–4,7	3,7	4

* К.з. — коэффициент зрелости, С.к.з. — средний коэффициент зрелости.

указывают на недостаточное пополнение стада карася молодью урожая этих лет.

Например, из 55 самок в 1957 г. (табл. 3) только две (*l* 27 и 29 *см*) имели довольно высокий коэффициент зрелости (13,1 и 11,0%). Подобная картина отмечена и в материалах 1958 г. (самка длиной 32 *см* имела коэффициент зрелости 13,2%, а длиной 31 *см* — 10,5%). По материалам 1959 г., коэффициент зрелости выше, чем у самки длиной 29 *см* (11,6%), вообще не имел места. Близкие к ним показатели имели только две самки. Однако отловлены они были именно в вершине в прирусловом участке, т. е. в лучшем для обитания карася районе. Тут сохранился плавневый режим с более развитой прибрежной растительностью, и влияние собственно водохранилища с его волнобоем и штормами сказывается слабо.

В открытой глубинной части вершины водохранилища показатели половой зрелости карася не превышали 6,6% (самка длиной 28 *см*); преобладающими показателями коэффициента зрелости были 0,5—2,5%. Коэффициент зрелости самцов здесь колебался от сотых долей процента до 1,7—2,5% (у единичных экземпляров).

Эффективность размножения карася в Каховском водохранилище как в целом по водоему, так и на его отдельных участках, характеризуют урожаи молоди. С этой целью в течение ряда лет в прибрежной зоне производились контрольные мальковые уловы тканкой, дававшие на один замет следующее количество штук молоди карася (по годам):

Прирусловая				Вершина				Центральная			
1956	1957	1958	1959	1956	1957	1958	1959	1956	1957	1958	1959
0,04	—	3,09	2,15	—	—	0,78	0,69	—	—	0,01	0,32

Низовье				Всего по водохранилищу			
1956	1957	1958	1959	1956	1957	1958	1959
—	—	—	—	0,01	—	0,97	0,77

Приведенные данные говорят о невысоких урожаях карася и преобладании его молоди в прирусловой части водохранилища, где условия обитания и размножения для него более благоприятны. В центральной части водохранилища относительно большее количество молоди встречается в защищенных от волнобоя местах, в балках и лиманах. Таким образом, карась в Каховском водохранилище во все годы практически не дал достаточного пополнения.

Первый нерест карася происходил в конце мая — начале июня. Обычных нерестовых концентраций карася в водохранилище не наблюдалось.

В другие сезоны года объем половых продуктов у карася был примерно таким же, что и весной. Самки в этот период имели одну фракцию икры (в III стадии зрелости). Коэффициент зрелости осенних самок (21—34 *см*) в среднем был равен 2,0%. У некоторых самок осенью икра была неразличима невооруженным глазом.

Резорбцию икры у самок карася мы наблюдали частично только в 1956—1957 гг., когда уже в конце мая начали попадаться отдельные

особи со вздутым брюшком, наполненным жидкостью с полурастворившимися икринками.

Гистологические исследования гонад карася в мае 1957 г. (Чернышева, 1960) показали нормально развитую икру карася в III и IV стадиях зрелости, что свойственно карасю при порционном икрометании. Семенники самцов также показывали нормальный сперматогенез. Основная причина слабого нереста, таким образом, заключалась в ненормальном созревании отдельных фракций икры, т. е. задержке созревания первой фракции икры (IV стадия).

Карась в Каховском водохранилище, попав в необычную экологическую обстановку, выразившуюся в колебании уровней, большом волнобое, разрушении прибрежной поросшей растительностью зоны и, возможно, в ухудшении питания, испытывает угнетение, в результате чего нарушается процесс созревания икры и резко снижается интенсивность нереста.

В течение сравнительно небольшого промежутка времени формирования ихтиофауны нового водоема (первые 4 года) у карася не выработались приспособительные особенности, он оказался менее пластичным, чем другие виды рыб, которые приспособились к размножению на не обычных для них глубинах (3—10 *м*, лещ, судак, плотва) и использующих, подобно литофилам, камни (густера, уклея).

ЛИТЕРАТУРА

Владимиров В. И., 1955. Условия размножения рыб в Нижнем Днепре и Каховское гидростроительство, Изд. АН УССР, Киев.

Дрягин П. А., 1949. Половые циклы и нерест рыб, Изв. Всес. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, т. 28, Л.— 1952. О полевых исследованиях размножения рыб, Изв. Всес. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, т. XXX.

Крыжановский С. Г., 1949. Эколого-морфологические закономерности развития карповых, вьюновых и сомовых рыб, Тр. Ин-та морфол. животн. АН СССР, I.

Чернышева В. М., 1960. Реакция половых желез у рыб на изменение экологических условий, Тезисы докл. III Всес. совещ. эмбриол., Изд. Моск. ун-та.

Черфас Б. И., 1956. Рыбоводство в естественных водоемах, Пищепромиздат.

ON THE REPRODUCTION OF THE CARASSIUS CARASSIUS IN THE KAKHOVKA WATER RESERVOIR

D. M. VASHCHENKO

Ukrainian Research Institute of Fishery Management (Kiev)

Summary

During the four year existence of the Kakhovka water reservoir the Carassius carassius has not adapted to the changed ecological circumstances, he undergoes depression manifested in a strong loss of weight, delay in the ripening of single egg fractions, prolonged spawning and small number of the offspring.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 5

ЭКОЛОГИЯ НЕКОТОРЫХ ПЕРНАТЫХ ХИЩНИКОВ БИЕ-КАТУНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

А. П. КУЧИН

Алтайский отдел Географического общества СССР

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исследования проводились в предгорной части Алтая в междуречье Бии и Катуни на территории Зонального, Сростинского и Старобардинского р-нов Алтайского края.

С 1954 по 1955 гг. проводились только фенологические наблюдения, а с 1956 по 1960 гг.— биологические и экологические. Использованы некоторые материалы по фенологии из архива АН СССР (архив проф. Кайгородова).

По долинам рек Бия и Катунь в их нижнем течении раскинулись пойменные луга, а от места слияния Бии с Катунью вверх по Бие на песчано-галечных отложениях надпойменных террас развиты сосновые леса с примесью березы и осины. Лес тянется узкой полоской в 3—4 *км* шириной.

Западная часть междуречья представляет собой слабоволнистую подгорную наклонную равнину с распаханными черноземными почвами. По равнине разбросаны березовые колки площадью от 0,01 до 2 *га*.

На юго-восток от подгорной равнины тянутся холмисто-увалистые предгорья с абсолютными высотами от 300 до 400 *м*. Почвы черноземные, распаханы. Для восточной части холмисто-увалистого предгорья характерно редколесье, а по остальной территории предгорий по склонам и днищам балок встречаются березовые и осиновые лески. По логам, балкам и понижениям много разнотравно-злаковых лугов. Среднегодовое количество осадков в районе — от 500 до 600 *мм*.

БОЛЬШОЙ ПОДОРЛИК (AQUILA CLANGA PALL.)

С 1956 по 1960 г. мы вели стационарные наблюдения над гнездованием и питанием большого подорлика в районе Светлоозерского совхоза. Лес шириной до 4 *км*, который тянется по обе стороны нижнего течения р. Бии, служит местом для гнездования, а открытые пространства (поля с березовыми колками и луга по долине р. Бии с болотами и озерами) — кормовыми участками подорлика.

Прилетает подорлик в начале второй половины апреля. Срок его прилета совпадает с началом ледохода на Бие. К этому времени открытые пространства в основном освобождаются от снега, и подорлик может добывать мышевидных грызунов.

Первое время после прилета подорлик держится на полях, где с осени остается после обмолота комбайном солома в кучах — место обитания мышевидных грызунов. Из нор в это время уже выходят хомяки. Мы часто видели подорлика, который высматривал добычу, сидя на куче соломы или около норы. В догнездовой период в 1958 и 1959 гг. на одном из «кормовых столиков» подорлика при его 13-кратном осмотре собраны остатки 15 полевок, девяти хомяков (Cricetus cricetus L.)

одной белой куропатки (Lagopus lagopus L.), одной кряквы (Anas platyrhynchus L.), двух сорок (Pica pica L.).

Через 10—12 дней после прилета подорлик начинает готовить себе гнездо. Чаще всего в старое гнездо добавляются свежие ветки сосны с хвоей, а внутренняя часть лотка выстилается сухими стеблями травы. Наружный диаметр гнезда немного больше 90 *см*, глубина лотка — около 6 *см*. Обычно гнездо устраивается в глухом месте леса на расстоянии 1—2 *км* от опушки на высоте 4—6 *м*, в крупной развилке или на больших сучьях сосны.

Первое яйцо откладывается в конце 1-й или начале 2-й декады мая (10 мая 1956, 12 мая 1957, 14 мая 1958, 8 мая 1960), когда среднедекадная температура воздуха поднимается до 10,7°.

Самка сразу же начинает насиживать первое яйцо, второе она откладывает через 4—5 дней. Вылупление первого птенца происходит в конце 2-й или начале 3-й декады июня после 42 дней насиживания (20 июня 1956 г., 23 июня 1957 г., 19 июня 1960 г.). Со времени проклевывания до полного вылупления птенцов проходит около 2 суток. Птенец из первого яйца появляется раньше второго на 4—5 дней. 27 июня 1956 г. больший птенец имел вес 200 *г*, а меньший — 53 *г*. 28 июня меньший птенец погиб.

То же наблюдалось в 1957 (с 27 по 29 июня) и в 1960 гг. (с 28 июня по 1 июля). Второй птенец был очень слабым и вскоре погиб.

Данные о развитии птенцов подорлика см. в табл. 1.

Таблица 1

Развитие птенцов подорлика в 1960 г.

Дата откладки яиц	Размер яиц в *мм*	Вес яиц в *г*	Дата вылупления птенцов	Вес птенцов в *г*					
				20.VI	22.VI	24.VI	26.VI	30.VI	3.VII
8.V	68×52	97,8	19.VI	75	92	139	221	293	494
12.V	66×52	95,6	24.VI	84 (яйцо)	84 (проклевывается)	65	69	69,8	—

Состав добычи при выкармливании птенцов резко изменяется по годам. В годы с большой «урожайностью» мышевидных грызунов подорлик кормит птенцов только ими, при малом количестве мышевидных он добывает разнообразную по составу добычу (табл. 2).

Таблица 2

Состав добычи подорлика в гнезде у птенцов

Годы наблюдений	Колич. посещений гнезда	Млекопитающие			Птицы		
		Полевки	Хомяки	Прочие	Перепела	Коростели	Куропатки
1956	26	4	4	1*	19	7	3
1957	13	27	7	2**, 1***	4	—	—
1960	7	7	—	1***	4	3	—

* Зайчонок (Lepus timidus L.).
** Кутора (Neomys fodiens).
*** Ласка (Mustela nivalis L.).

В 1956 г. 85% в добыче подорлика составляли полезные животные, в 1957 г. соотношение изменилось — 95% добычи составляли мышевидные грызуны и хомяки. Запас добычи у гнезда в отдельные дни доходил до 6 экз. (1 и 5 июля 1957 г.).

С начала августа 1956 г. подорлик стал добывать по два-три молодых коростеля в день. Затем стал приносить взрослых птиц. Сходные явления наблюдались в отношении перепелов и хомяков.

Перед скармливанием птенцам коростелей и перепелов сначала тщательно ощипывали, а со второй половины июля добычу приносили в гнездо в оперении.

В период выкармливания птенцов взрослая птица периодически подкладывает в гнездо свежие ветки сосны с хвоей.

Слет птенцов с гнезда происходит в конце 2-й декады августа (20 августа 1956 и 19 августа 1957 гг.). Первое время после слета птенец держится в лесу, а в середине 2-й декады августа вместе с самкой появляется на открытых пространствах. Самка перелетает в поисках добычи по полю, а птенец следует за ней, ожидая пищи.

Со 2-й декады сентября птенец начинает самостоятельно добывать себе пищу (17 сентября 1957 г.). Отлет начинается в конце сентября, но иногда отдельных птиц можно видеть в 1-й декаде октября (3 октября 1957 г.).

В 1957 г. было много мышевидных грызунов. Средняя их численность достигала 156 жилых нор на 1 *га*. К осени численность зверьков резко сократилась (до 67 жилых нор на 1 *га*). Причиной снижения численности были неблагоприятные климатические и другие условия в летний период: низкие по сравнению с обычными температуры в летние месяцы, высокая влажность, а также истребление грызунов пернатыми хищниками, в частности, подорликом.

В 1957 г. подорлик ловил в среднем по три грызуна в сутки, следовательно, за 5,5 мес. он может уничтожить около 500 зверьков. Это значит, что 3,5 *га* будут полностью освобождены от грызунов даже в год с максимальной насыщенностью грызунами.

ОБЫКНОВЕННАЯ ПУСТЕЛЬГА (FALCO TINNUNCULUS L.)

В изученном районе этот мелкий соколок широко распространен. Прилет пустельги зависит от наступления весны и погоды в весенний период. Основной корм пустельги — мышевидные грызуны, добывать которых она может только после освобождения значительных пространств от снега. Средняя многолетняя дата прилета за 7 лет (не подряд — 15 апреля. Это время совпадает со средней датой конца снеготаяния в данном районе. В ранние весны пустельга прилетает почти на месяц раньше (6 апреля 1957 г.), чем в поздние и затяжные (29 апреля 1954 г.).

Пустельга гнездится на березе, осине, сосне, черемухе, боярышнике. Сама она гнезд не делает, а занимает гнезда серых ворон или сорок. Высота гнезд над землей колеблется от 1,5 до 20 *м*. Не избегает селиться в садах и рощах населенных пунктов. Так, например, в роще Светлоозерского совхоза пустельга гнездилась на протяжении нескольких лет. На зерновом току она добывала мышей для питания и выкармливания птенцов.

Начало кладки яиц обычно наступает через 2 недели после прилета (20 апреля 1957, 2 мая 1959, 1 мая 1960 гг.). При затяжной весне кладка яиц начинается через 3 недели после прилета (26 мая 1958 г.). Время кладки — от 5 до 7 дней, количество яиц колеблется от 4 до 6.

Дата выклевывания первых птенцов изменяется по годам (23 мая 1957, 5 июня 1959, 22 июня 1960 гг.) и наблюдается при среднедекадной температуре от 13,3 до 18,4°. В отдельных гнездах выклевывание идет дружно. В 1960 г. в одном из 10 наблюдаемых гнезд 12 июня проклюнулись сразу пять птенцов. У большинства же птиц выклевывание птенцов от первого до последнего длится 5—7 дней. По нашим наблюдениям, в 1959 г. первый птенец вывелся 4 июня, а последний (третий) — 11 июня. 20 июня они весили: первый — 180 *г*, второй — 144 *г*, третий — 114 *г*.

На развитие птенцов и их слет с гнезда в основном оказывает влияние питание. В обильный грызунами 1957 год, когда на 1 *га* насчитывалось до 156 жилых нор полевок и мышей, птенцы в нескольких контрольных гнездах слетели на 27-й день. В 1959 г. со слабой плотностью мышевидных грызунов слет с гнезда произошел на 34-й день. В отдельных случаях даже в годы, богатые грызунами (1957), кладка яиц и слет птенцов с гнезда происходят очень поздно (6 августа 1957 г. в районе с. Соусканиха). Отлет заканчивается у пустельги в 1-й декаде октября (3 октября 1959 г.).

Питание пустельги зависит от наличия и состава пищи в окружающей среде. В годы, обильные грызунами, пустельга питается сама и выкармливает птенцов мышами и полевками. В годы с малым количеством грызунов пустельга изредка ловит мелких птиц (перепела в 1959 г.). Изменяется состав добычи и по периодам одного года (табл 3).

Таблица 3

Состав погадок пустельги и остатков добычи, собранных с апреля по июнь 1960 г. по холмисто-увалистому предгорью Бис-Катунского междуречья

Всего исследовано погадок	Состав погадок							Остатки животных		
	из мышевидных грызунов	из ящериц	с майскими жуками	с калиной	с овсом	с пшеницей	с коноплей	Полевки	Кутора	Воробей полевой
225	181	27*	4	4	6	2	1	6	1	1

* 11 погадок из самцов.

В погадках пустельги плоды калины и семена были целыми; они встречались вместе с волосом и костями мышевидных грызунов. Эта растительная пища встречалась в погадках весной, когда значительные пространства были покрыты снегом. С 3-й декады апреля в погадках начали появляться самки ящерицы прыткой (Lacerta agilis), а с появлением первого зеленого травянистого покрова — самцы (14 мая).

Пустельга распространена по территории междуречья равномерно. Плотность ее заселения колеблется по годам. В 1957 г. насчитывалось до пяти занятых гнезд на 1 *км* опушки бора в районе г. Бийска, а в 1958 г. на этом же участке — всего два гнезда. В районе холмисто-увалистых предгорий (Березовский совхоз) на площади 100 *км*² в 1959 г. было пять занятых гнезд. В 1960 г. на этой же территории количество гнезд увеличилось до 10.

Пустельга, питаясь в основном полевками и мышами, приносит огромную пользу в сохранении урожая, особенно в годы с высокой численностью грызунов.

ЧЕРНЫЙ КОРШУН (MILVUS KORCHUN GMEL.)

Места гнездования черного коршуна в основном встречаются в лесу вдоль р. Бии. По нашим наблюдениям, коршун прилетает рано. Средняя многолетняя дата прилета за 10 (не подряд) лет — 15 апреля. Прилет обычно совпадает с концом снеготаяния в этом районе. Иногда прилет бывает очень ранним, когда таяние снега еще только начинается и проталин нет.

Гнезда коршун устраивает на высокой сосне, чаще всего в глухом месте леса, изредка на опушке. Они располагаются поодиночке, но иногда по 3—4 гнезда в 30—40 *м* друг от друга. Кладка в гнездах в 1957, 1959, 1960 гг. состояла из двух-трех яиц.

Начало кладки яиц наступает в конце апреля (28. IV 1959, 27. IV. 1960) или в первых числах мая (3. V 1957, 1. V 1958). К этому времени среднесуточная декадная температура поднимается до 8°

Выклевывание птенцов из яиц наступает через месяц после начала насиживания (2. VI 1957, 28. V 1959, 27. V 1960), когда среднесуточная температура за декаду достигает 15,6°. Вылупление птенцов длится от 6 до 10 дней. В одном из пяти наблюдаемых в 1960 г. гнезд первый птенец вывелся 27 мая, а третий — 6 июня. 6 июня вес птенцов был следующий: первого — 200 *г* (10-дневный), второго — 130 *г* (6-дневный), третьего — 43 *г* (1-дневный).

Слет птенцов с гнезда происходит в основном во 2-й декаде июля. Отлет коршунов начинается в 3-й декаде сентября.

В результате наблюдений при 34-кратном посещении гнезд в период выкармливания птенцов с 1957 по 1960 гг. удалось учесть состав добычи: 23 полевки, 4 водяных крысы (Arvicola terrestris L.), 8 хомяков, 2 суслика (Citellus) (с правобережья р. Бии), 2 перепелки, 2 коростеля (Crex crex L.), 2 чирка-трескуна (Anas querquedula L.), 1 полевой жаворонок (Alauda arvensis L.), 1 кряква, 1 бекас (Capella gallinago L.). Из домашних птиц — 2 утенка, 3 цыпленка, 1 гусенок. Перепела и коростели перед скармливанием птенцам ощипывались. Иногда птенцов выкармливали погибшей рыбой, которую коршун собирал по берегам реки (с. Лебяжье на р. Бие, 1956 г.).

УШАСТАЯ СОВА (ASIO OTUS L.)

По междуречью сова распространена повсеместно, так как район имеет подходящие места для гнездования и необходимый корм.

Прилетает сова во 2-й декаде марта (18. III. 1955, 20. III. 1960). К прилету при затяжной весне еще не начинается снеготаяние, а средняя температура за декаду составляет —10,1°. Иногда морозы достигают —30°. Глубокий снег (до 1 *м*), бескормица, низкие температуры в начале прилета в 1960 г. вынудили сов перебраться в населенные пункты. 20 марта температура днем понизилась до —22°, а ночью — до —32°. В эту ночь отмечено три случая гибели сов в различных населенных пунктах. Вскрытые желудки погибших птиц были пустыми. Гнезда сова устраивает на сосне, березе, черемухе, на высоте от 2 до 15 *м*. Чаще пользуются старыми гнездами других птиц (ворон, сорок).

Кладка яиц происходит в начале 2-й декады апреля (18. IV 1955, 20. IV 1957, 19. IV 1959), когда среднесуточная декадная температура поднимается выше 0°, но заморозки ночью еще доходят до —15°. При незаконченной кладке сова не бросает гнезда, если забрать яйца, а продолжает откладывать их в это же гнездо (1960 г.). Средние сроки начала кладки яиц совпадают с таковыми начала ледохода на р. Бие (19. IV). Одно гнездо сова занимает на протяжении нескольких лет (1955—1957 гг.). Количество яиц в гнездах колеблется от четырех до девяти в различных кладках по годам. Бо́льшая по величине кладка, по-видимому, зависит от питания птиц в гнездовый период. Если в годы с малым количеством мышей и полевок (1955, 1959) в кладках совы было от четырех до шести яиц, то в годы с высокой численностью мышевидных (1957) количество яиц в кладке доходило до девяти, и из всех яиц выводились птенцы. Выклевывание птенцов начинается в начале 3-й декады мая, при достижении среднесуточной температуры воздуха за декаду 10,7° (максимальная температура днем 26°). Насиживание сова начинает сразу после откладки первого яйца, поэтому вылупление птенцов продолжается от 7 до 9 дней. Когда старшие птенцы начинают покрываться перьями и у них появляются «уши» из пуха, младшие бывают еще слепыми и беспомощными (1. VI. 1957) (старшие в 5—6 раз больше младших). Слет птенцов с гнезда происходит постепенно, начинают его старшие в возрасте около 1 мес. (25—28 дней). Но птенцы после слета еще очень плохо летают и сидят по одному на сучьях различных деревьев (последний слетел 19 июня 1957 г.). При

запоздалой кладке яиц срок слета птенцов оттягивается до половины июля (1960 г.).

В результате наблюдений над гнездами удалось установить, что основной пищей совы служат полевки, мыши, майские жуки. Поэтому в наших условиях сова — полезная птица.

ВЫКАРМЛИВАНИЕ ПТЕНЦОВ-ПОДКИДЫШЕЙ ПЕРНАТЫМИ ХИЩНИКАМИ

В весенне-летний период 1957 и 1960 гг. я проводил опыты по подкладыванию птенцов в гнезда некоторых хищных птиц. Результаты отдельных опытов оказались положительными.

Большой подорлик и черный коршун. 28 июня 1957 г. меньший и слабый 5-дневный птенец подорлика был подложен в гнездо коршуна, а 23-дневного птенца коршуна я перенес в гнездо к подорлику, где был еще один птенец подорлика в возрасте 8 дней. Подорлик птенца коршуна сразу уничтожил, а коршун начал кормить птенца подорлика. 1 июля в гнезде у птенца-подкидыша оказались остатки пищи от хомяка, 5 июля в гнезде лежала полевка. Птенец значительно подрос и окреп в гнезде коршуна. На 14-й день подкидыша в гнезде не оказалось.

Обыкновенная пустельга и ушастая сова. В 1957 г. я поменял птенцов одного возраста, внешне несколько сходных между собой, у обыкновенной пустельги и ушастой совы.

1 июня из гнезда совы (из девяти птенцов) были взяты два птенца в возрасте 2 дней и подложены в разные гнезда к птенцам пустельги такого же возраста. В одном из этих гнезд был взят один птенец пустельги и подложен к оставшимся семи совятам. При посещении гнезд 6 июня выяснилось, что в гнездах пустельги были только ее собственные птенцы, а подкидышей не оказалось. В гнезде совы 6 июня подкидыш пустельги вместе с семью совятами чувствовал себя хорошо. Он значительно подрос, стал бойким и подвижным, 19 июня птенец-подкидыш вместе с последним птенцом совы оставил гнездо.

ECOLOGY OF SOME BIRD PREDATORS OF THE BIYA-KATUN WATERSHED

A. P. KUCHIN

Altai Branch of the USSR Geographical Society

Summary

Asio otus arrive in the second half of March; Aquila clanga, Milvus korschun and Falco tinnunculus arrive in the first half of April.

The main food of birds are mouse-like rodents, high population of which affects not only the time of bird arrival but their settlement in nests and their fecundity as well.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том. XL, вып. 5

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ КРАПЧАТОГО СУСЛИКА В БЕЛОРУССИИ

Ю. Т. ПЕТРОВСКИЙ

Кафедра зоологии Белорусского государственного университета (Минск)

Крапчатый суслик в Белоруссии распространен на изолированном участке общего ареала вида, размещенном в лесной зоне.

Некоторые данные по экологии этого вида в Белоруссии имеются в ряде работ (Grochmalicki, 1920; Яцентковский, 1924, 1925; Адамов, 1927; Kuntze i Szynal, 1933; Calaўеў, 1934; Kuntze i Noskiviez, 1938; Сержанин, 1955; Міхалап, 1956; Петровский, 1958, 1959).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалами для данной статьи послужили сборы автора, проведенные главным образом в 1954 и 1955 гг. в Мирском и других районах Белоруссии. Всего исследовано 814 экз. крапчатого суслика. Кроме того, поставлено 144 опыта по изучению питания, проведен учет грызунов и их нор на площади в 36 *га*, раскопано свыше 200 нор и др.

Собирая и обрабатывая материал, автор пользовался общепринятой методикой (Ралль, 1947; Новиков, 1953). Лишь изучение суточной активности проводилось способом, предложенным автором (Петровский, 1959), и методика учета отличалась от обычной.

Широко применяемый капканно-площадочный метод учета сусликов является методом относительной точности. При этом степень относительности колеблется в значительных пределах и зависит от многочисленных, трудно учитываемых причин. Если этот метод и пригоден для определения динамической плотности, то для выяснения статистической плотности он почти неприемлем. Между тем в ряде случаев зоологических исследований необходимо оперировать именно статистическими плотностями

Известен ряд попыток усовершенствовать методы учета сусликов. Дополнение И. М. Мамонтова (1937) значительно повышает точность учета, но не менее значительно повышает его трудоемкость. Метод учета по «веснянкам» (Ралль и Демяшев, 1934) дает результаты, близкие к абсолютно точным, но период пользования этим методом очень ограничен. Предложение М. М. Акопяна (1959) не столько уменьшает степень относительности результатов, сколько уменьшает трудоемкость его применения.

Суть примененной нами методики учета крапчатого суслика заключается в окапканивании нор суслика капканами в перевернутом положении (насторожкой вниз). Такой способ отлова сусликов описан И. Д. Кирисом (1943), упомянут Ю. М. Раллем (1947), но в практике учетных работ до сих пор не применялся. Как показала проверка (те норы, из которых суслики не вылавливались в течение дня, заливались водой), грызуны полностью вылавливаются в 1-й же день. Попадание же сусликов с неучитываемой площади при такой постановке капкана полностью исключается. Окапканивание производится до выхода сусликов из нор, капканы снимаются после окончания периода активности. К достоинствам примененного способа учета следует отнести меньшую затрату времени на постановку капкана и лучшую сохранность добытого грызуна как от хищников, так и от воздействия солнечных лучей. Учеты проводились в основном на площадках, а также на маршрутах.

Наконец, нами разработана таблица для определения возраста сусликов. В основу этой таблицы положены возрастные изменения коренных зубов верхнего ряда. Принадлежность грызуна к той или иной возрастной группе определялась по степени обнажения дентина. Как эталоны были использованы черепа меченых и затем отловленных сусликов. Всего было помечено 98 грызунов, отловлено через разные промежутки времени девять, из них препарировано шесть.

ТАБЛИЦА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТА КРАПЧАТОГО СУСЛИКА

1. Могут быть молочные зубы, или их уже нет, но обнажения дентина до 1-го года заметны только на m^1 и m^2.

2. Обнажения дентина заметны на всех зубах ряда. Но они имеют вид узкой поперечной полоски, несколько расширенной на концах. M^1 и m^2 несут четко выраженные обнажения дентина в виде дугообразных пятен в средней части зуба. На m^3 обнаженный дентин виден на внутренне-передней части зуба. Складка зуба прощупывается при движении острия скальпеля в обе стороны . . . . . . 2-й год жизни.

3. Дентин обнажен на всех зубах ряда. На pm^1 задняя поверхность зуба стерта до ровной площадки. На m^1 обнажение дентина распространяется на заднюю часть зуба, в передней продолжается по складке зуба. На m^2 дентин оголен на всей поверхности зуба. То же самое и на m^3, поперечная складка прощупывается при движении скальпеля только спереди назад . . . . 3-й год жизни.

4. Зубной ряд заметно стерт. Pm^1 имеет вид плоского столбика. Наружные складки зубов не заметны. На m^3 складка, разделяющая зуб, не прощупывается . . . . свыше 3 лет.

СТАЦИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СУСЛИКОВ

В Белоруссии крапчатые суслики заселяют различные сельскохозяйственные угодья. Это общая особенность стациального распределения данного грызуна в Белоруссии, связанная с полным использованием в хозяйстве сухой земельной площади.

Наиболее обычная стация — чистый выгон, для которого характерен мощный аккумулятивный слой почвы (до 15 *см*). Растительность представлена 53 видами травянистых растений. Из них наиболее обычны следующие: белоус вытянутый (Nardus stricta L.), мятлик луговой (Poa pratensis L.), полевица обыкновенная (Agrostis vulgaris With.), булавоносец седой (Corinephorus canescens L.), клевер пашенный (Trifolium arvense L.), клевер луговой (T. pratense L.), полынь полевая (Artemisia campestris L.), тимьян дубравный (Thymus serpyllum L.), ястребинка волосистая (Hycaracium pilcsella L.), тысячелистник обыкновенный (Achillea millefolium L.), кульбаба осенняя (Leontodon autumnalis L.), гусиная лапка (Potentilla anserina L.) одуванчик лекарственный (Taraxacum officinala Wigg.). Стация в одинаковой степени пригодна как для норения, так и для жировок, о чем, в частности, свидетельствует соотношение временных и постоянных нор, близкое 1 : 1.

Суслик в Белоруссии заселяет также холмистые выгоны, отличающиеся от чистых выгонов в основном особенностями рельефа, который носит характер резко выраженных возвышенностей. В таких стациях наблюдается значительное преобладание постоянных нор (80%). Это связано с равноценностью для суслика отдельных участков в смысле залегания грунтовых вод, почему места жировок благоприятны и для норения. Большая часть нор расположена в лощинах и котловинах между холмами, где растительность богаче.

Стацией суслика являются также песчаные залежи. В хозяйствах эти угодья используются как выгоны, но в меньшей степени, чем чистые или холмистые. Песчаная залежь характеризуется бедной песчаной почвой с незначительным аккумулятивным слоем (до 3 *см*). Растительность, плотность которой здесь очень низкая, представлена главным образом такими видами, как булавоносец седой, ястребинка волосистая, тимьян дубравный. Обычны также щавелек (Rumex ocetosella L.) и лишайники, несколько реже встречаются льнянка обыкновенная (Linaria vulgaris Mill.) и тысячелистник обыкновенный. Для этой стации характерны молодые поросли сосны (Pinus silvestris L.) и березы (Betula verrucosa Ehrh). На песчаных залежах большинство нор постоянные, что говорит о пригодности этой стации для норения и непригодности для жировок.

К числу стаций крапчатого суслика относятся и полевые дороги. Плотная почва, обильная зеленая растительность на обочинах и, глав-

ное, близость посевов — все это создает своеобразные, весьма благоприятные условия для жизни грызунов. Характерно, что при низкой плотности нор (96 на 1 *га*) здесь наблюдается высокая плотность грызунов (24 на 1 *га* летом).

Заселены сусликом в Белоруссии также посевы различных сельскохозяйственных культур: ржи, пшеницы, овса, гречихи, люпина, сераделлы. В посевах расположены только временные норы. Таким образом, посевы имеют только кормовое значение. Норы сусликов расположены у краев посевов в полосе до 30 *м*. Количество нор в посевах овса и ржи, а также сезонная динамика их показана на рис. 1.

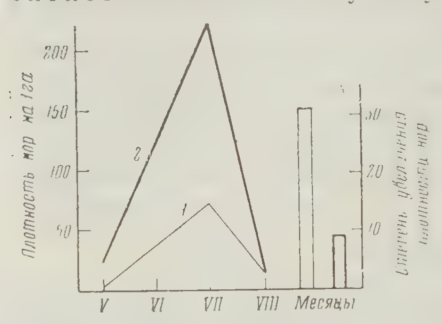


Рис. 1. Сезонная динамика и степень увеличения плотности нор в посевах ржи (*1*) и овса (*2*)

Увеличение числа нор в посевах летом, а следовательно, и увеличение вреда, наносимого посевам, в значительной степени зависит от кормовых качеств окружающих стаций. Так, в посевах ржи, примыкающих к песчаной залежи с бедной растительностью, число нор летом увеличилось в 33 раза. В посевах же овса, расположенного у чистого выгона, где достаточно зеленого корма, число нор увеличилось не более, чем в 10 раз.

В Белоруссии суслики заселяют участки с лесными элементами растительности. Это открытые можжевельниковые выгоны и можжевельниковые выгоны у леса.

Стация можжевельниковый выгон у леса представляет собой в типе поросший можжевельником участок, примыкающий к молодому сосновому лесу. Плотность зарослей можжевельника в среднем составляет 1 куст на 25—30 *м*². Почва песчаная с незначительным (3—4 *см*) аккумулятивным слоем. Фоновые растения здесь: молодило остролистный (Sempervivum soboliferum Sims.), ястребинка волосистая и кошачья лапка (Antennaria dioica L.). На склонах и в понижениях произрастают клевера, тысячелистник обыкновенный, мятлик луговой и др.

Таблица 1

Данные летнего учета сусликов в постоянных стациях

Названия стаций	Количество сусликов на 1 *га*	Количество нор на 1 *га*	Коэффициент заселенности
Чистый выгон	38	292	13
Холмистый »	14	106	13
Можжевельниковый выгон у леса	4	48	8
Открытый можжевельниковый выгон	24	266	9
Полевая дорога	24	96	25

Открытые можжевельниковые выгоны отличаются от предыдущих отсутствием на их окраинах леса, а также более богатой растительностью как кустарниковой, так и травянистой. Кустарниковая растительность представлена здесь можжевельником, плотность кустов которого составляет 1 куст на 15—20 *м*². Большинство нор в этой стации начинается у кустов. Нередко у одного куста берут начало две или три норы, и образуются земляные бугры. Для жизни суслика менее благоприятны можжевельниковые выгоны у леса, что выражается меньшей плотностью грызунов (4 экз. на 1 *га*).

Все рассмотренные стации по времени и характеру их использования распределяются на следующие три группы: постояннные (выгоны и полевые дороги), кормовые (посевы сельскохозяйственных культур) и зимовочные (песчаные залежи).

При сравнении учетных данных по различным стациям (табл. 1) заметно сходство коэффициентов заселенности нор в одинаковых по общим чертам стациях. Так как коэффициент заселенности нор характеризует степень пригодности стации для жизни сусликов (при условии одинакового возраста очага, отсутствии эпизоотии и т. д.), то наиболее благоприятными стациями суслика в Белоруссии следует считать полевые дороги.

Таким образом, крапчатый суслик в Белоруссии в общих чертах избирает те же стации, что и в других частях общего ареала, наиболее охотно заселяя открытые, сходные со степью участки. Также очевидно тяготение этого грызуна к твердым землям. В Белоруссии такими участками являются выгоны, и не случайно, что из рассмотренных здесь пяти постоянных стаций четыре относятся к этой группе сельскохозяйственных угодий. Вместе с тем в стациальном распределении суслика в Белоруссии имеются и некоторые отличия. Здесь совершенно отсутствует такая стация, как ковыльная или типчаковая степь, характерная для Воронежской обл. (Огнев и Воробьев, 1923). Другая стация, названная этими авторами мягкими залежами, имеется и в Белоруссии (нами она рассматривается под названием чистый выгон), правда, флора ее несколько изменена. Наконец, можжевельниковые выгоны как стации для крапчатого суслика ранее не описывались, и являются специфичными для Белоруссии. Наличие их несомненно связано с особенностями расположения ареала в лесной зоне. Конечно, для крапчатого суслика в Белоруссии, так же, как для этого вида в других частях ареала (Surdacki, 1958) и для других сусликов (Фенюк, 1938), лес — неблагоприятная растительная формация. Однако налицо возможность существования сусликов в стациях с лесными элементами растительности.

ПОПУЛЯЦИЯ

Половой состав. Сведения о половом составе популяции крапчатого суслика в Белоруссии и других районах его ареала даны в табл. 2. Соотношение полов крапчатого суслика в Белоруссии, так же, как и в других районах ареала, близко 1 : 1. В группе прибылых животных колебания соотношения полов выражены резче, чем у взрослых, с возрастом соотношение полов приближается 1 : 1. В большинстве случаев, приведенных в таблице, преобладают самки (60% у взрослых и 63% у прибылых).

Таблица 2

Половой состав популяций крапчатого суслика

Места наблюдений	Год наблюдения	Сеголетки		Взрослые		Автор
		% самцов	% самок	% самцов	% самок	
Одесская обл.	?	40	60	—	—	Браунер, 1912*
» »	?	37	63	—	—	» »
Саратовская обл.	1929	53	47	54	46	Семенов, 1930
Чувашская АССР	1932	55	45	45	55	Тихвинский и Соснина, 1939
Люблинское воеводство Польши	1954—1957	56	44	49	51	Surdacki, 1958
Копыльский р-н БССР	1924	46	54	50	50	Яцентковский, 1925
Несвижский р-н БССР	1947	78	22	—	—	Наши данные
» » »	1948	50	50	50	50	» »
Мирский р-н БССР	1949	38	62	33	67	» »
Окрестности г. Барановичи	1951	42	58	56	44	» »
Несвижский р-н БССР	1954	—	—	33	67	» »
Мирский р-н БССР	1954	59	41	47	53	» »
» » »	1955	44	56	50	50	» »

* Приводится по Н. И. Семенову, 1930.

Таблица 3

Возрастной состав популяции крапчатого суслика в Белоруссии (в процентах от общего количества добытых зверьков)

Возраст	Район и год						Среднее
	Несвижский			Мирский			
	1948	1951	1954	1949	1954	1955	
Сеголетки	83,1	71,5	54,2	79,2	81,5	64,8	72,4
Двухлетки	11,7	19,3	41,3	16,5	14,5	28,0	21,9
Трехлетки	2,6	3,7	4,5	2,1	2,6	4,8	3,4
Свыше 3 лет	2,6	5,5	0	2,2	1,4	2,4	2,3

Данные о возрастном составе популяции приводятся в табл. 3, из которой видно, что эта характеристика популяции изменяется как по годам, так и по отдельным районам. Средние цифры показывают, что в популяции преобладают сеголетки, процент остальных возрастных групп уменьшается с возрастом.

Таблица 4

Средние величины возрастного состава популяций крапчатого и малого сусликов (в процентах от общего количества добытых зверьков данной популяции)

Виды	Сеголетки	Двухлетки	Трехлетки	Свыше 3 лет
Крапчатый суслик	72,4	21,9	3,4	2,3
Малый суслик *	56,3	29,2	10,5	4,0

* Средние выведены из данных Н. П. Наумова (1935), Н. И. Калабухова (1935), А. А. Лавровского и Я. Ф. Шатас (1948).

Из сравнения возрастных составов популяций крапчатого и малого сусликов (табл. 4) следует, что популяция крапчатого суслика относительно «моложе». По-видимому, это отличие отражает большую зависимость популяции суслика в Белоруссии от хозяйственной и промысловой деятельности человека

Возрастной состав популяции, как это видно из табл. 3, изменяется по годам. В этом отношении интересно сравнение составов популяций крапчатого суслика в 1954 и 1955 гг. в Мирском р-не. В 1955 г. наблюдалось возмужание популяции: процент взрослых животных в этом году увеличился до 35,2 с 18,5 в 1954 г. Это связано с изменением плодовитости популяции.

Плодовитость популяции. Оба показателя плодовитости суслика (процент самок, участвующих в размножении и количество эмбрионов) изменяются по годам. В размножении в среднем участвует 87,5% самок. Количество эмбрионов колеблется в пределах от трех до девяти и изменяется как по годам, так и по возрастам (табл. 5).

Таблица 5

Возрастная и годовая динамика среднего количества эмбрионов

Годы	Двухлетки	Трехлетки	Свыше 3 лет	По всем возрастам
1954	5,8	5,5	5,0	5,7
1955	5,3	6,0	5,0	5,3
Среднее	5,6	5,8	5,0	5,5

В 1955 г. по сравнению с 1954 г. наблюдалось снижение плодовитости. Сравнение метеорологических условий в период гона и беременности (апрель и май) определяет причину снижения плодовитости (рис. 2). Весна 1955 г. была более поздней и холодной, даже в мае выпадал снег. Эти условия отрицательно повлияли на активность грызунов в период спаривания, что и нашло свое выражение в снижении процента размножавшихся самок в 1955 г. Весной 1955 г. также неблагоприятным было распределение осадков по месяцам. В апреле 1955 г. осадков было меньше, чем в этом же месяце

1954 г., это отрицательно отразилось на развитии растительности. В мае 1955 г. большое количество осадков, частые дожди уменьшили кормовую активность беременных самок. В итоге уменьшилось количество эмбрионов.

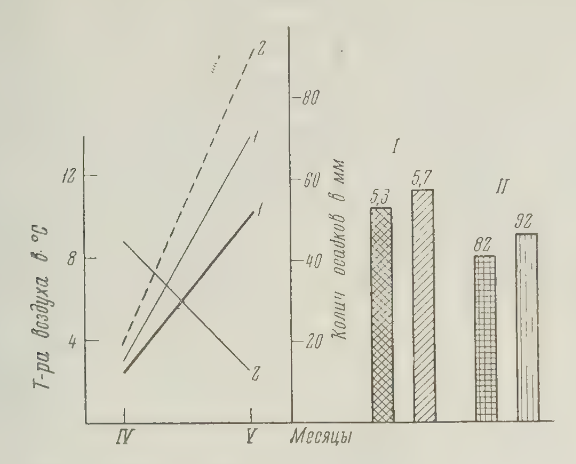


Рис. 2. Климатические условия весны и показатели плодовитости крапчатого суслика

Одинарные линии — данные за 1954 г., двойные — за 1955 г. 1 — температура воздуха, 2 — количество осадков; I — количество эмбрионов на одну самку, II — процент размножившихся самок

Таким образом, плодовитость крапчатого суслика находится под влиянием метеорологических условий, которые действуют или непосредственно, изменяя активность грызунов, или косвенно, через кормовую базу.

ПИТАНИЕ

По внешнему виду содержимое желудков сусликов можно разделить на четыре группы: 1) зеленая растительная масса; 2) незеленые части растений (плоды и части цветка, подземные части); 3) перетертые зерновки культурных злаков; 4) остатки насекомых (табл. 6).

Таблица 6

Встречаемость и преобладание различных кормов в желудках крапчатых сусликов

Показатели	Зеленые части растений	Незеленые части растений	Зерновки культурных злаков	Насекомые
Встречаемость группы корма в %	90,8	43,0	12,3	49,9
Преобладание группы корма в %	86,7	3,8	5,4	4,3

Из табл. 6 следует, что основным кормом суслика служат зеленые части растений, которые не только чаще других видов корма встречаются в желудках, но и в подавляющем большинстве желудков составляют основную массу их содержимого. Таким образом, крапчатый суслик является преимущественно, хотя и не исключительно, травоядным животным. В. А. Быковский (1951) считает, что крапчатый суслик является преимущественно семеноядным животным. Однако опыты с удалением слепой кишки, поставленные этим автором, на наш взгляд характеризуют не столько характер питания суслика, сколько значение слепой кишки в переваривании различного корма.

Состав пищи суслика в течение сезона активности претерпевает некоторые изменения (рис. 3). Зеленые части растений составляют основной корм грызуна во все периоды сезона. Насекомые встречаются в желудках суслика всегда. Относительно значения насекомых в питании сусликов существуют два мнения. И. И. Худяков и др. (1933) предполагают, что поедание насекомых малым сусликом связано с необходимостью удовлетворить потребность организма во влаге в период усыхания растительности. А. Н. Формозов и А. Г. Воронов (1939) возражают против такого объяснения. Наши данные также не подтверждают мнение первых авторов: в самые жаркие и сухие месяцы (июль и август) поедание насекомых не только не увеличивается, а, наоборот, уменьшается. Да и сам факт питания сусликов насекомыми в Белоруссии, где летнее выгорание растительности выражено очень слабо, также противоречит утверждению И. И. Худякова и др. По-видимому, насекомые — случайный вид корма.

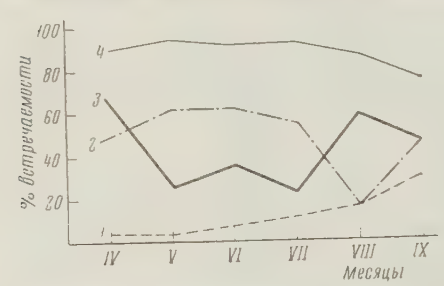


Рис. 3. Сезонная динамика встречаемости основных кормов в желудках сусликов

1 — зерновки злаков, *2* — насекомые, *3* — незеленые части растений, *4* — зеленые части растений

Незеленые части растений особенно интенсивно поедаются в апреле, когда суслики питаются подземными частями растений. В мае—июле из этой группы кормов преобладают цветы и семена дикорастущих трав, в августе и сентябре — только семена. Встречаемость четвертой группы кормов возрастает в течение лета. Вред посевам суслики наносят, как известно, начиная с периода колошения злаков. Увеличение встречаемости зерновок злаков в сентябре свидетельствует об усилении потребности грызуна в концентрированном корме. В это время суслики питаются или остатками зерна на полях или тем запасом его, который иногда встречается в норах. Интересна встречаемость этого корма в весенние месяцы. По-видимому, суслики достают зерновки злаков из земли еще до их всхода. До сих пор в литературе не упоминалось о таких фактах, за исключением поедания крапчатым сусликом кукурузы в Днепропетровской обл. (Гиренко, 1955). Для малых сусликов известны факты поедания ими пророщенных зерновок пшеницы и ржи (Попов и Найден, 1955).

Таблица 7

Встречаемость различных кормов в желудках самцов и самок (в процентах)

Пол	Зеленые части растений	Незеленые части растений	Зерновки	Насекомые
Самцы	90,0	57,2	18,9	50,0
Самки	96,9	32,3	4,2	52,1

Анализируя характер кривых рис. 3, можно уловить четкую связь между потреблением зеленых частей растений и зерновок культурных злаков. Несомненно, что эти два вида корма являются основными и имеют самостоятельное значение. Очевидна сезонная динамика потребления кормов: весной и в середине лета суслик питается главным образом травой, а в конце лета и осенью значительное место в его питании занимают концентрированные корма. Такой же характер динамики отмечен С. С. Мигулиным (1938) для крапчатого суслика на Украине и В. И. Пакижем (1958) для европейского суслика в Молдавии.

Наблюдаются некоторые отличия в питании самцов и самок (табл. 7): в желудках самок чаще, чем в желудках самцов, встречаются зеленые части растений и насекомые, т. е. пища с бо́льшим содержанием влаги.

Таблица 8

Список растений (в порядке предпочитаемости), поедаемых крапчатым сусликом в Белоруссии

Виды	Поедаемые части	Виды	Поедаемые части	Виды	Поедаемые части
Одуванчик	Цветы, листья	Гречиха	Плоды	Фиалка лесная	Плоды
Рожь	Плоды, листья	Клевер шуршащий	Листья	Щетинник сизый	Листья
Пшеница	То же	Пырей	»	Щетинник зеленый	»
Клевер луговой	Листья	Тысячелистник	»	Пижма обыкновенная	»
Клевер пашенный	»	Овсянница овечья	Листья, плоды	Тимьян дубравный	Цветы
Мятлик луговой	Листья, побеги	Ястребинка волосистая	Листья, цветы	Белоголовка	Листья
Ячмень	Плоды, листья	Вика	Листья	Жабник	»
Овес	То же	Сераделла	»	Лютик едкий	Плоды

Таблица 9

Результаты опытов по избирательности отравленных приманок

Приманка	В садках		В поле	
	Колич. опытов	% поедаемости	Колич. опытов	% поедаемости
Вареное мясо	11	100	7	86
Цветы одуванчика	15	100	10	70
Рожь влажная	8	63	7	78
Пшеница влажная	6	50	4	75
Ячмень влажный	12	47	10	40
Овес влажный	8	38	11	27
Пшеница сухая	8	25	8	13
Овес сухой	10	20	9	22

Особенно же заметна разница в питании самцов и самок зерновками культурных злаков.

По данным Е. В. Яцентковского (1925), И. Н. Сержанина (1955), О. Н. Михалап (1956) и нашим, крапчатый суслик в Белоруссии поедает 24 вида растений (табл. 8) и представителей шести семейств насекомых: коконы и имаго муравьев (Formicidae), куколки долгоносиков (Curculionidae), личинки и имаго щелкунов (Elateridae), имаго мертвоедов (Silphidae), хищников (Staphylinidae) и хрущей (Scarabaeidae). Судя по встречаемости в желудках, наиболее часто поедаются личинки щелкунов, количество которых в одном желудке достигает 50.

О сравнительном количестве поедаемой пищи сусликами различного пола и возраста в отдельные периоды дает представление сравнение веса содержимого желудков тех сусликов, которые добывались во второй половине дня. Средний вес содержимого желудков крапчатого суслика (в граммах): взрослые самцы — 11,7, взрослые самки — 14,2, сеголетки — 10,2.

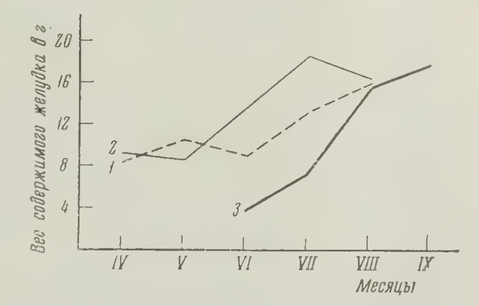


Рис. 4. Сезонная динамика веса содержимого желудков
1 — у самок, *2* — у самцов, *3* — у сеголеток

Сезонная динамика веса содержимого желудка показана на рис. 4. Рисунок показывает, что во всех трех полово-возрастных группах по-

требление корма повышается от весны к осени, хотя есть и некоторые отклонения от этой общей картины.

Картина питания суслика дополняется результатами опытов по выяснению предпочитаемости различных приманок (табл. 9).

Из данных табл. 9 следует, что: 1) в естественных условиях приманка поедается хуже, чем в садках; 2) наиболее привлекательной приманкой является вареное мясо; 3) намоченные в воде зерновки поедаются лучше, чем сухие; 4) из зерновок лучше всего поедается рожь. Меньшая привлекательность приманки в поле несомненно связана с достаточным количеством естественных кормов. На меньшую привлекательность приманки при этом условии указывает Фитш (H. S. Fitsh, 1954) для 14 видов американских грызунов, в том числе и для суслика. Привлекательность мясной приманки подтверждается наблюдениями Б. И. Бельского (1948), отмечающего, что крапчатый суслик весной и в начале лета мясо млекопитающих предпочитает зерновкам злаков. О предпочтении сусликами Аляски животной пищи пишет Кейд (T. Cade, 1951). Вывод о предпочитаемости в приманке зерновок ржи подтверждается наблюдениями Е. В. Яцентковского (1925) и Н. М. Семенова (1934) за вредной деятельностью сусликов в посевах различных сельскохозяйственных культур.

СЕЗОННАЯ ПЕРИОДИКА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В жизни крапчатого суслика выделяются следующие, периодически повторяющиеся ежегодно важнейшие явления: пробуждение и выход из нор после зимней спячки, размножение, расселение молодых сусликов, линька, подготовка и залегание в спячку.

Пробуждение[1]. Имеющиеся данные о сроках пробуждения сусликов помещены в табл. 10.

Таблица 10

Сроки пробуждения сусликов в Белоруссии и климатические условия

Автор	Год наблюдения	Первый выход	Окончание периода	Средняя температура в °С	
				воздух	почвы
Михалап, 1956	1948	3-я декада марта	Нет данных		
Отчет Отдела защиты растений Мин-ва сельск. х-ва БССР	1949	5.IV	20.IV	5,2	5,7
Наши данные	1954	10.IV	21.IV	3,9	4,3
» »	1955	14.IV	26.IV	3,5	1,4

Приведенные в таблице метеорологические данные показывают зависимость сроков пробуждения от температуры: более высокая температура вызывает более раннее пробуждение. Продолжительность этого периода у крапчатых сусликов Белоруссии 11–15 дней. На продолжительность периода существенное влияние оказывают погодные колебания, характерные для весны. В течение 14—16 апреля 1955 г., когда максимальная температура воздуха не опускалась ниже 11°, а минимальная — ниже 0°, на поверхность вышло около 45% сусликов. Наступившее с 17 по 23 апреля похолодание (максимум температуры снизился до 5°, минимум — до —2°, выпадал снег) задержало выход из нор: за неделю вышли только 15% грызунов. Остальные 40% вышли в последующие 3 дня, когда максимум температуры поднялся до 11°, а минимум не опускался ниже 1°.

Суслики выходят из спячки сильно истощенными (рис. 5). В августе перед залеганием в спячку средний вес суслика равен 316 *г*, в апреле —

[1] Мы употребляем это слово в смысле первого выхода после спячки.

175 *г.* В Белоруссии ежесуточная потеря веса у крапчатого суслика во время спячки составляет 0,78 *г.* Интересно отметить, что суточная потеря веса у крапчатого суслика в Белоруссии, ниже, чем у сусликов Америки, которые, по данным Шоу (W. T. Shaw 1925), ежесуточно теряют от 0,98 до 1,8 *г.*

Потеря в весе идет за счет жирового запаса (Семенов, 1934 и др.), который, как это указывается Губаревым и др. (1939), является единственно пригодным для спячки запасным веществом.

Р а з м н о ж е н и е начинается сразу же за пробуждением. Гон у крапчатого суслика в Белоруссии продолжается до конца апреля. Его продолжительность 16—19 дней.

У самок в период гона сильно утолщены матки, их диаметр достигает 4 *мм,* а вес (вместе с яичниками) — 1 *г.* У самцов в этот период сильно развиты семенники, длина их достигает 16 *мм,* ширина — 10 *мм,* вес 800—900 *мг.* На рис. 6 показаны сезонные изменения размеров семенников в условных единицах («*S*»=длина×ширину). Из других анатомических особенностей самцов в период гона следует отметить сильное развитие мускусных мешков, расположенных у основания пениса. Эти мешки имеют вид округлых твердых пузырей белесого цвета, содержащих сильно пахнущую густую и вязкую массу. Вес одного мешка достигает 250 *мг,* диаметр — 6 *мм.* В другое время года мешки едва заметны, их размеры не превышают размеров булавочной головки.

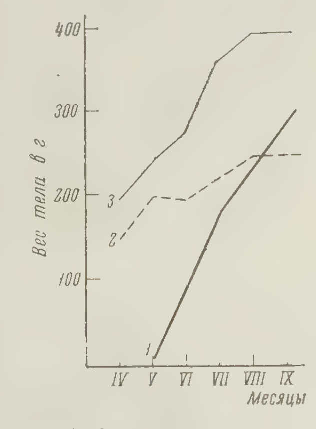
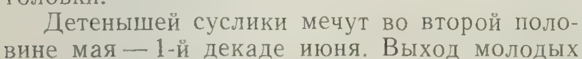


Рис. 5. Сезонные изменения веса тела

1 — у сеголеток, 2 — у взрослых самок, 3 — у взрослых самцов

Детенышей суслики мечут во второй половине мая — 1-й декаде июня. Выход молодых сусликов на поверхность начинается в первой половине июня. Уже через 5—7 дней после выхода молодняка самка покидает выводок. Расселение молодняка начинается через несколько дней после их выхода на поверхность и продолжается 8—10 дней. Внешним признаком начавшегося расселения молодняка является появление множества мелких копок глубиной не более 10 *см.*



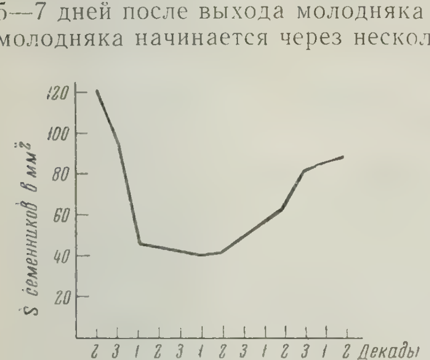


Рис. 6. Сезонные изменения размеров семенников у половозрелых самцов

Л и н ь к а сусликов в Белоруссии протекает в различные сроки у молодых и старых особей. У взрослых она начинается в 1-й декаде мая и оканчивается во 2-й декаде июня. Линька молодых начинается вскоре после их выхода на поверхность и продолжается до последних чисел сентября. Период линьки у молодых сусликов, таким образом, более продолжителен, чем у взрослых. Очередность прохождения линьки (рис. 7) одинакова во всех возрастных группах. Отмеченная нами последовательность линьки несколько отличается от той схемы, которая приведена Г. Бромлеем (1940).

Период п о д г о т о в к и к с п я ч к е не может быть ограничен от других видов жизнедеятельности грызуна. Мы судим о его начале по усилению роющей деятельности и по появлению в организме животного жировых отложений.

Численность новых нор резко увеличивается в июле. По строению норы крапчатого суслика в Белоруссии не отличаются от нор этих сусликов, неоднократно описанных различными авторами (Виноградов, 1914; Мартино, 1915; Плигинский, 1924; Мигулін, 1938). Поэтому приведем здесь лишь метрические данные: длина наклонного хода 55—295 *см* (*М*150), гнездовая камера 18×17×20 *см*, глубина расположения камеры 35—128 *см* (*М* 66). В камере находится гнездо из высушенной и измельченной травы, видовая принадлежность которой подробно рассматривается В. В. Адамовым (1927). Вес гнезда 93—291 *г* (*М* 127).

Вес тела суслика (см. рис. 5) увеличивается в течение всего активного периода, но только в июле начинают встречаться суслики с подкожными жировыми отложениями. Как это было показано в разделе о питании, в июле же уменьшается потребление зеленого корма и увеличивается роль концентрированных кормов. Накопление жирового запаса

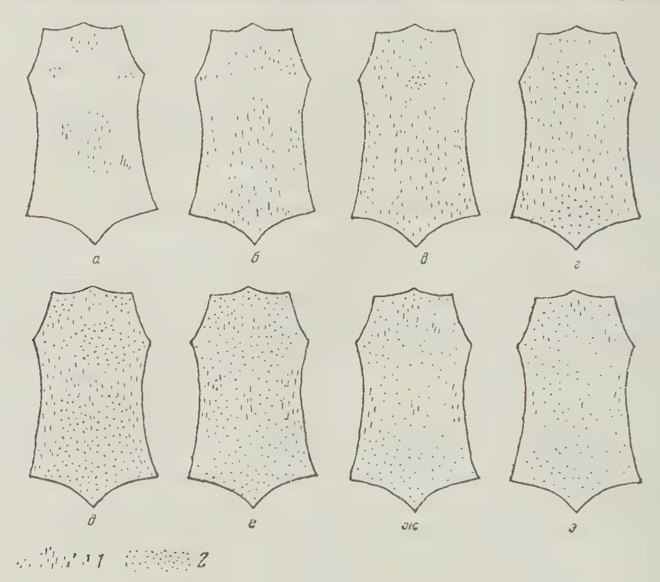


Рис. 7. Последовательные стадии линьки меха крапчатого суслика

1 — линяющие участки, *2* — вылинявшие участки

и подготовка нор у взрослых особей заканчивается к сентябрю, в этом месяце взрослые суслики из нор уже не выходят. Однако состояние глубокой спячки в сентябре еще не наблюдается: в 23 разрытых в этом месяце норах не было обнаружено ни одного спящего суслика. Судя по наличию в отнорках-уборных свежих отбросов, суслики продолжают питаться. Источником питания их в это время служат те небольшие запасы семян, которые бывают в норах. Наибольший запас, обнаруженный нами, весил 197 *г* и состоял из семян фиалки, лютика, осоки и василька. О еще большем запасе этого грызуна в Чувашии сообщают В. И. Тихвинский и Е. Ф. Соснина (1939). На значение запасов для питания суслика в период до полного засыпания впервые указывал Ю. Симашко (1851).

Наземная активность взрослых самцов и самок прекращается одновременно. Это противоречит широко распространенному взгляду о том, что самки залегают в спячку позже самцов. При этом указывается, что самки в связи с беременностью, родами и вскармливанием потомства нуждаются в дополнительном времени для накопления необходимого запаса жира на зиму. Однако эта компенсация идет не за счет более позднего ухода самок в спячку, а за счет более высокой активности их в

августе. Кроме того, самки нуждаются в меньшем количестве запасных веществ на зиму, чем самцы. Это очень наглядно подтверждает сравнение относительного (вес 1 *см* длины тела) веса самцов и самок перед спячкой. У самцов вес 1 *см* в это время равен 17,1 *г*, у самок — только 11,6 *г*. Показательно, что такая же картина наблюдается и в группе сеголеток. О том, что самкам необходим меньший жировой запас для спячки, говорит и разница в потере веса за период спячки самцов и самок; первые теряют 45,6% своего веса, самки — только 25,9%. Эта разница, очевидно, отражает особенности подготовки самцов и самок к гону.

Спячка крапчатого суслика в Белоруссии начинается позже, чем на Украине (Мигулін, 1938) или Чувашии (Тихвинский и Соснина, 1939), — в сентябре, что несомненно связано с отсутствием в Белоруссии летнего выгорания растительности.

Молодые суслики уходят в спячку позже взрослых, в конце сентября. Собственно спячка сусликов всех возрастов начинается, по-видимому, в октябре. Сравнение метеорологических данных августа, сентября и октября в Белоруссии показывает, что в октябре наблюдается резкое падение температуры воздуха и почвы. Увеличиваются также влажность воздуха и количество осадков, однако эти изменения не носят столь резкого характера, как это происходит с температурой.

ЛИТЕРАТУРА

Адамов В. В., 1927. Растительный состав гнезд в норах сусликов и значение этих вредителей как распространителей сорных трав, Тр. ст. при Ин-те сельск. и лесн. х-ва, т. 2, 8, Минск.

Акопян М. М., 1959. Об усовершенствовании способов учета сусликов, Зоол. ж., т. XXXVIII, вып. 2.

Бельский Б. И., 1948. О значении особенностей вкуса у крапчатого суслика, Природа, № 3.

Бромлей Г., 1940. Явление сквозняка у шкурок серого и крапчатого суслика, Сов охотник, № 3.

Быковский В. А., 1951. Новые данные о сусликах и борьбе с ними в Молдавской ССР, Зоол. ж., т. XXX, вып. 4.

Виноградов Б. С., 1914. Биологические наблюдения над крапчатым сусликом, Харьков.

Гиренко П. Л., 1955. Про можливість розширення сезону застосування отруэних принад у боротьби с крапчастыми ховрахами, Доповіді АН УРСР, № 2.

Губарев Е. М., Быстренин А. И. и Луговая Л. В., 1939. О роли жиров в спячке животных, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. 18, вып. 1—2.

Калабухов Н. И., 1935. Закономерности массового размножения мышевидных грызунов, Зоол. ж., т. XIV, вып. 2.

Кирис И. Д., 1943. Лучшие способы промысла сусликов, Заготиздат.

Лавровский А. А. и Шатас Я. Ф., 1948. Причины колебания плодовитости малого суслика, Матер. к позн. фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 17. Матер. по грызунам, вып. 3. Фауна и экология грызунов.

Мамонтов И. М., 1937. К методике добывания сусликов при их обследовании на чуму, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. 16, вып. 3—4.

Мартино В., 1915. Суслики, водящиеся в Европейской России, Петроград.

Мигулін О. О., 1938. Звірі УРСР, АН УРСР.

Міхалап О. Н., 1956. Грызуны Палескай нізіны, Весці АН БССР, № 3.

Наумов Н. П., 1935. Определение возраста малого суслика, Защ. раст., № 7.

Новиков Г. А., 1953. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных, Изд-во «Сов. наука».

Огнев С. И. и Воробьев К. А., 1923. Фауна наземных позвоночных Воронежской губернии, Новая деревня, М.

Пакиж В. И., 1958. Распространение европейского суслика в Молдавской ССР и некоторые черты в его экологии, Зоол. ж., т. XXXVII, вып. 1.

Пятроускі Ю. Т., 1958. Распаўсюджанне крапчатага сусліка ў Беларусі і гісторыя утварэння яго арэала, Весці АН БССР, № 1. — 1959. Опыт изучения активности крапчатого суслика при помощи актографа, Зоол. ж., т. XXXVIII, вып. 9.

Плигинский В., 1924. Суслики (овражки) и борьба с ними, Курск.

Попов А. В. и Найден П. Е., 1955. Четырехлетние итоги изучения борьбы с малым сусликом приманками с фосфидом цинка в условиях Гурьевской области, Грызуны и борьба с ними, вып. 4.

Ралль Ю. М., 1945. Методика полевого изучения грызунов и борьба с ними, Ростов-на-Дону.

Ралль Ю. М. и Демяшев М. П., 1934. Зимовочные норы. C. pygmaeus и их использование для вторичной спячки, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. 13, вып. 2.
Салаўеў П., 1934. Пкоднікі палеў і барацьба з імі, Белорусск. Акад. навук, І-т біялогіі.
Семенов Н. И., 1930. Некоторые данные по размножению крапчатого суслика, Ж. опытн. агрономии юго-востока, т. 8, вып 1.— 1934. Эффективность борьбы с сусликами. Опыт экономической оценки. Соц. зерновое х-во № 1. Саратов.
Сержанин И. М., 1955. Млекопитающие Белорусской ССР, Минск.
Симашко Ю., 1851. Русская фауна или описание и изображение животных, водящихся в империи Российской. Ч. 2. Млекопитающие.
Тихвинский В. И., Соснина Е. Ф., 1939. Опыт исследования экологии крапчатого суслика методом экологических индикаторов, Вопр. экол. и биоценол., № 7.
Фенюк Б. К., 1938. Влияние хозяйственной деятельности человека на численность сусликов, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. 16, вып. 1—2.
Формозов А. Н. и Воробьев А. Г., 1939. Деятельность грызунов на пастбищах и сенокосных угодьях, Зап. Казахстана и ее хозяйственное значение, Уч. зап. Моск. ун-та, вып. 20.
Худяков И. И. и др., 1933. О питании сусликов в естественных условиях. Западного Казахстана, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. 12, вып. 1.
Яцентовский Е. В., 1924. Суслики в Белоруссии. Зап. Белорусского ин-та сельск. и лесн. х-ва, вып. 2, Минск.— 1925. Суслики в Белоруссии, там же, вып. 9, Минск.
Cade T., 1951. Carnivorous Ground Squirrels on St. Lawrence Island, Alaska, J. Mammal., vol. 32, 3.
Grochmalicki J., 1920. Zapiski do zoogeografii Polski. «Kosmos», XLV.
Fitsh H. S., 1954. Seasonal Acceptance of Bact. by Small Mammals, J. Mammal., vol. 35, I.
Kuntze R. i Noskiewicz J., 1938. Zapis zoogeografii polskiego Podola, Lwow.
Kuntze R. i Szinal S., 1933. Przyczynki do znajomosci fauny Ssaków Polski,—Kosmos, LVIII, Cz. I.
Shaw W. T., 1925. Observations on the Hibernation of Ground-Squirrels, J. Agric. Res., vol. 31, 8.
Surdaci St., 1956 (1954). Susel perelkowany (Citellus suslica Güld.) na Lubelzczyźnie, Ann. Univ. Mariae-Curie-Sklodowska, vol. IV, 7 Sectio C, Lublin.— 1958. Untersuchungen auf zwei Populationen des Perlziesels (Citellus suslica Güld.) in Lubliner Gebiet, Acta Theriologica, vol. 2, N 10.

ECOLOGICAL PECULIARITIES OF CITELLUS SUSLICUS GÜLD. IN BYELORUSSIA

Yu. T. PETROVSKY

Department of Zoology, State University of Byelorussia (Minsk)

Summary

Ecological peculiarities of Citellus suslicus Güld. in Byelorussia are considered, where the range of this species lies in the conditions of the forest zone unusual of these species.

Suslik stations in Byelorussia are various agricultural grounds, as well as sand deposits. Apart from this, stations with forest elements of vegetation, pastures with juniperus usually adjoining young pine forests are also specific for the suslik in Byelorussia. Age composition of population is the following: yearlings make 72.4%, two-year-old ones 21.9%, three-year-old ones 3.4%, only 2.3% belong to the age over 3 years. 80% of mature females participate in reproduction, one female gets 5.5 embryos (3—9). Apart from the foods of vegetative origin (green parts, flowers, fruits) which are the main ones, suslik eats up representatives of five beetle genera. Recovery from hibernation in spring begins in the 3-rd decade of March — 2-nd decade of April and takes 11—15 days, breeding season takes 16—19 days. During breeding season males are characterized by the development of a pair of musk sacs. Dispersal of young susliks begins in the 2-nd decade of June and takes 10—15 days. A winter hibernation begins in the 3-rd decade of September — first decade of October and takes 180 days. Adult specimens cease terrestrial period of activity earlier than the young ones.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 5

ОСОБЕННОСТИ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЙ БОЛЬШИХ ПЕСЧАНОК И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ОЧАГОВ ЧУМЫ В ПРИАРАЛЬСКИХ КАРАКУМАХ

Е. В. РОТШИЛЬД

Араломорская противочумная станция (Аральск)

ВВЕДЕНИЕ

Природная очаговость болезней — не только экологическая и микробиологическая, но и географическая проблема. Это положение не раз подчеркивал основатель учения о природной очаговости болезней акад. Е. Н. Павловский.

Вопросы географии природных очагов чумы привлекли внимание многих исследователей. Так, в нашей литературе в последнее время появились обобщающие работы Б. К. Фенюка (1958), Ю. М. Ралля (1958), В. В. Кучерука (1959, 1960), работы, посвященные палеогенезису очагов чумы (Ралль, 1958а; Миронов, 1957), географии очагов горных областей (Ралль, Косминский и Карандина, 1958; Айзин, 1959; Бибиков, 1959), полупустынь Прикаспия (Миронов, 1957а, 1959). Однако для обширных пустынных равнин Казахстана и Средней Азии конкретных сведений имеется очень мало (Ротшильд, 1959; Ротшильд и Смирин, 1959).

В настоящем сообщении подведены предварительные итоги изучения географического распределения очагов чумы в Приаральских Каракумах (исключая их северо-западную окраину). На этой территории автором был проведен опыт среднемасштабного полевого картирования поселений больших песчанок (Rhombomys opimus Licht.) — основных носителей чумы, изучалась приуроченность поселений и эпизоотий чумы к ландшафтам.

Эпизоотологические обследования проводятся в Приаральских Каракумах с 1947 г. Изучены состав населения млекопитающих (Варшавский, 1951; Варшавский и Шилов, 1955; Беседин, 1957), некоторые особенности распределения по местообитаниям больших песчанок (Варшавский и Шилов, 1956; Шилов и Беседин, 1957), состав фауны блох (Подлесский и Комардина, 1959). В статьях С. Н. Варшавского и М. Н. Шилова (1956, 1959) впервые опубликованы схематические карты поселений больших песчанок, на которых показан характер их распределения, как он представлялся по данным многочисленных учетов до проведения специальной съемки.

Мне в течение нескольких последних лет в Приаральских Каракумах, в том числе в местах протекания эпизоотий чумы, приходилось бывать эпизодически (1953, 1954, 1956 гг.). В 1957—1959 гг. полевые наблюдения и картирование я вел уже регулярно.

Кроме данных автора, в статье использованы следующие материалы: карта поселений больших песчанок восточной окраины Приаральских Каракумов, заснятых в 1958 г. А. С. Ли при некотором участии автора (в том числе Тшкантамское, Кумкайнарское и Богдокское поселения и плато к югу от них); данные о выделении культур чумы Араломорский противочумной станцией (начальник А. А. Жучаев), особенно Джусалинским противочумным отделением (врачи Н. И. Крюкова, М. Ф. Бондаренко, Р. И. Ни, А. П. Тимкина, зоологи А. С. Ли, Е. П. Пастернак, Л. Н. Иванников, Е. И. Васильева); такие же данные Казалинской железнодорожной противочумной

станции (начальник Ф. Д. Финенко); результаты эпизоотологического обследования, проведенного Шакенским отрядом в 1957—1959 гг. в центральной части Каракумов (бактериологической работой руководили А. И. Волосивец и Н. А. Еремицкая, полевым обследованием в 1957 г. руководил автор, в 1958—1959 гг. — С. Н. Марин, М. А. Дубянский и автор).

КРАТКАЯ ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Пески Приаральских Каракумов в большей своей части образованы в результате развевания коренных меловых и третичных отложений и «представляют собою, по существу говоря, не один сплошной массив, а скопление песчаных массивов разной величины и формы, разделенных участками развития коренных пород и суглинистых аллювиальных отложений» (Яншин, 1953). Ленты бугристых полузакрепленных песков, поросших джузгунами, песчаной и сантолиновой полынями, эфедрой, сменяются волнистыми песчаными равнинами с покровом из еркека, астраханской, серой и песчаной полыней, терскена.

Почти посредине в меридиональном направлении Приаральские Каракумы прорезает древняя сухая долина, представляющая собой продолжение современного Тургая (рис. 1). Другая долина окаймляет восточную окраину каракумских песков. Большая часть площади долин занята черными саксаульниками, а прилежащие участки песков — белыми. Среди песков и в долинах широко распространены мокрые солончаки — соры. Большие площади они занимают на западной окраине Каракумов — на месте древней трансгрессии Аральского моря.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БОЛЬШИХ ПЕСЧАНОК ПО ЛАНДШАФТАМ

В Приаральских Каракумах большие песчанки наиболее многочисленны в черных саксаульниках, что уже отмечали М. Н. Шилов и Б. Д. Беседин (1957). Они густо заселяют саксаульники на дне и отчасти на склонах древнеаллювиальных долин (табл. 1). Особенно много

Таблица 1

Распределение больших песчанок в ландшафтах Приаральских Каракумов

Ландшафты		Длина маршрутов в *км*	Число колоний на 1 *км* маршрута
Древнеаллювиальные долины	Черные саксаульники с покровом серой полыни на древнеаллювиальных отложениях	71	5,2
	Саксаульники с полынно-биюргуновым покровом на склонах долин и в низинах	185	3,6
	Черные и смешанные саксаульники на закрепленных песках в долинах	240	4,4
	Белые саксаульники на плотных песках в долинах	74	3,0
	Редкие черные саксаульники на прилежащих к долинам глинистых участках	160	2,6
	Редкие черные саксаульники на песчаных равнинах около долин	56	1,9
	Биюргунники в низинах	84	0,1
Бугристые пески	Смешанные саксаульники на бугристых полузакрепленных и закрепленных песках	82	2,1
	Белые саксаульники на бугристых песках	100	1,5
	Джузгунники на полузакрепленных песках	66	0,5
	Джузгунники с еркековым покровом на закрепленных бугристых и волнистых песках	223	0,5
	Окраины песчаных массивов с чиевниками в котловинах	87	1,8
Волнистые и равнинные пески с злаково-полынной растительностью	Пески с покровом из еркека, астраханской, песчаной и серой полыней, терскена, курчавки	336	0,4
	Пески с покровом из полыни, еркека, терскена	403	1,0
Плато, участки распространения коренных пород с полукустарничковым покровом	Участки с полынным покровом	296	0,8
	Участки с комплексным полынно-биюргуновым покровом	335	1,0
	Участки с полынно-терскеновым покровом	334	1,6
	Чинки, уступы плато	19	5,7
Солончаковые ландшафты	Берега и окрестности соров, солончаковые котловины	220	2,1

Рис. 1. Карта ландшафтов Приаральских Каракумов (составлена автором)

Ландшафты: 1 — коренные обнажения, плато с полукустарничковым покровом; 2 — равнинные и волнистые пески со злаково-полынным покровом; 3 — бугристые и волнистые, частично полузакрепленные пески с кустарниковой растительностью; 4 — бугристые пески, занятые черными и белыми саксаульниками; 5 — древнеаллювиальные сухие долины, занятые черными саксаульниками; 6 — впадины и низины с такырами, солончаками и солонцами на дне, с преобладающим покровом из биюргуна и солянок. Элементы ландшафтов и растительного покрова: 7 — соры; 8 — озера; 9 — солончаки; 10 — чинки, уступы; 11 — ложбины; 12 — черный саксаул; 13 — терскен (на плато)

колоний песчанок по краям такыров, по склонам русловых ложбин, котловин, останцовых бугров и гряд, на всхолмленных или волнистых суглинистых и супесчаных террасах, а также на плотных песках, заросших черным или реже — белым саксаулом и серой полынью. По плоским глинистым низинам и склонам коренного берега долин, где участки с черным саксаулом, полынью и кейреуком перемежаются биюргунниками, большие песчанки селятся реже. Их тем меньше, чем менее расчленен рельеф, чем тверже почва и чем бо́льшую площадь занимает биюргун.

Полукустарничковые пустыни на плато заселены песчанками довольно слабо, причем среди полынно-биюргунового, полынно-итцигекового и особенно полынно-терскенового покрова их колонии встречаются значительно чаще, чем среди однообразных серополынников и боялычников. На меловом плато нижней Сыр-Дарьи (к юго-востоку от Каракумов) песчанками густо заселены уступы, чинки, водомоины. В плакорных условиях колонии крайне редки. На южной окраине Карсакпайского плато к востоку от Приаральских Каракумов песчанки селятся только по чинкам и практически отсутствуют на равнине не только среди боялычников и серополынников, но даже и среди черных саксаульников (Тастемир).

Больших песчанок мало и в большей части песчаных массивов, там, где нет саксаула. Крайне редко они встречаются в бугристых полузакрепленных и равнинных или волнистых песках с покровом из джузгуна, еркека, шагыра, полыни. Выше плотность их колоний в закрепленных песках с полынно-еркековой и полынно-еркеково-терскеновой растительностью (особенно вблизи густых поселений). Еще больше этих грызунов в белых саксаульниках (умеренно низкая плотность), распространенных по бугристым пескам в окрестностях долин.

В северной части Каракумов незначительные скопления колоний больших песчанок часто приурочены к чиевникам по краям песчаных массивов. На юге этой пустыни колонии концентрируются у соров. Здесь окраины и шлейфы песков часто заняты еркеково-полынной растительностью и заселены песчанками, а также и другими грызунами, подчас даже реже, чем бугристые пески. Концентрация колоний на шлейфах песков (в переходной полосе между песками и глинистыми равнинами), отмеченная С. Н. Варшавским и М. Н. Шиловым (1956, 1959), М. Н. Шиловым и Б. Д. Бесединым (1957), при отсутствии чиевников и солончаков наблюдается редко (Молдийман). Чаще можно наблюдать узкую цепочку колоний, тянущуюся по краю песчаного массива, расположенного у солончаковой низины (Кинейбайсор, Тохабай, Жаксыклыч).

Густые поселения песчанок по солончакам характерны для западной окраины Каракумов. В других районах этой пустыни солончаковые низины чаще заселены умеренно редко. По сорам колонии обычно концентрируются только узкой полосой вдоль берега. Значительные скопления встречаются редко (Боханынсоры, Тибес, Тебисшаха).

Все эти особенности распределения песчанок выявлены в результате маршрутных учетов. Пространственное распределение поселений изучалось путем картирования их на больших территориях.

МЕТОДИКА КАРТИРОВАНИЯ ПОСЕЛЕНИЙ БОЛЬШИХ ПЕСЧАНОК

Съемка велась на основе топографической карты масштаба 1 : 300 000. По характеру распределения колоний выделялось несколько типов поселений, а в них — несколько градаций плотности: 1) сплошные поселения с градациями плотности — до 1, до 2,5, до 5 и свыше 5 колоний на 1 *км* маршрутной ленты 20-метровой ширины; сплошные поселения разделялись на равномерные (однородные), кружевные (с прогалинами — незаселенными пятнами в виде такыров, солончаков) и мелкоостровные (многочисленные заселенные островки среди свободной от грызунов территории, например, поселения на солончаках с холмами); 2) ленточные поселения (по чинкам, склонам, балкам), ширина которых не может быть изображена в масштабе, с градациями —

до 2,5, до 5, до 10 и свыше 10 колоний на 1 *км*; 3) островные поселения, в том числе небольшие местные сгущения среди сплошных поселений (до восьми и свыше восьми колоний на 1 *км* маршрута). Сплошные и очаговые поселения с различной плотностью колоний изображались четко различаемой штриховкой разной формы и густоты, а ленточные — сплошными и прерывистыми линиями.

Подлежащая картированию территория пересекалась сетью маршрутов. Они проводились обычно на автомобиле, а в труднопроходимых условиях или в сложных участках поселений — пешком, обычно на расстоянии до 5 *км* один от другого (в редких однородных поселениях — до 10 *км*). На маршрутах отдельно в каждом участке с однородными рельефом и почвенно-растительным покровом проводился учет колоний песчанок. Затем глазомерно с помощью карты и путем осмотра местности с вершин определялись границы участка.

Линейно вытянутые поселения (по чинкам, берегам соров) прослеживались на некотором их протяжении, а при большой их длине осматривались в нескольких местах. Отдельные скопления колоний и островные поселения оконтуривались во время проведения пеших маршрутов.

Направления автомобильных и пеших маршрутов выбирались с таким расчетом, чтобы пересечь по возможности все песчаные массивы, возвышенности, впадины и особенно места, где наиболее вероятно нахождение густых поселений песчанок — берега такыров, солончаки, балки, сухие русла, горы, обрывы, развалины. На стыке ландшафтов (песков и плато или такыров) проводились маршруты, пересекающие эти ландшафты поперек границы между ними, и отдельно осматривалась эта пограничная полоса.

Среднемасштабное картирование и рекогносцировочные наблюдения, проведенные на площади 4 000 000 *га*, позволили обнаружить закономерности распределения поселений, которые до того не были известны.

РАЗМЕЩЕНИЕ ГУСТЫХ ПОСЕЛЕНИЙ БОЛЬШИХ ПЕСЧАНОК

Густые поселения больших песчанок в Приаральских Каракумах приурочены к двум древнеаллювиальным долинам (рис. 2). В одной из них, вытянутой, как уже говорилось, меридионально и пересекающей пустыню почти посредине, узкие ложбины соединяют между собой целую цепочку расширений, где многочисленные сухие рукава и котловины, часто с такырами и солончаками на дне, окаймлены волнистыми участками пойменных отложений, закрепленными песками и террасами коренных берегов — повсюду с редкостойными черными саксаульниками. Следуя очертаниям долины, поселения больших песчанок имеют здесь вид широкой, протянувшейся почти на 200 *км* четковидной полосы — системы относительно автономных крупных густых поселений, несколько разобщенных или соединенных узкими полосками сравнительно многочисленных колоний и окруженных значительными территориями, слабо заселенными грызунами (центральнокаракумская группа поселений).

По юго-восточному краю Приаральских Каракумов, как и в их центральной части, располагаются крупные густые поселения больших песчанок, также относительно разграниченные или связанные узкими перемычками. Приурочены они большей частью к черным саксаульникам по древней долине, примыкающим к ней пескам, краям соединенных с долиной ложбин и впадин, которые со всех сторон обрамляют массив денудированного мелового плато, расположенного юго-восточнее Каракумских песков. Совокупность этих поселений образует огромную дугу (или даже незамкнутое кольцо) длиной более 200 *км*, обращенную выпуклой стороной на северо-запад (восточнокаракумская группа поселений).

Две полосы густых поселений разделены обширными массивами песков, где большие песчанки крайне редки. Пески тянутся почти сплошной широкой лентой с северо-востока на юго-запад. Лишь в одном месте (примерно посредине) густые поселения центральной и восточной частей Каракумов сближены. Здесь, в промежутке между Тогузтабанским и Биртамарским поселениями, пески прорезает ложбина, занятая со стороны каждого из соседних поселений саксаульниками и солончаками и на некотором протяжении довольно густо заселенная большими песчанками (рис. 2 и 3). Лишь на отрезке в 8—10 *км* лож-

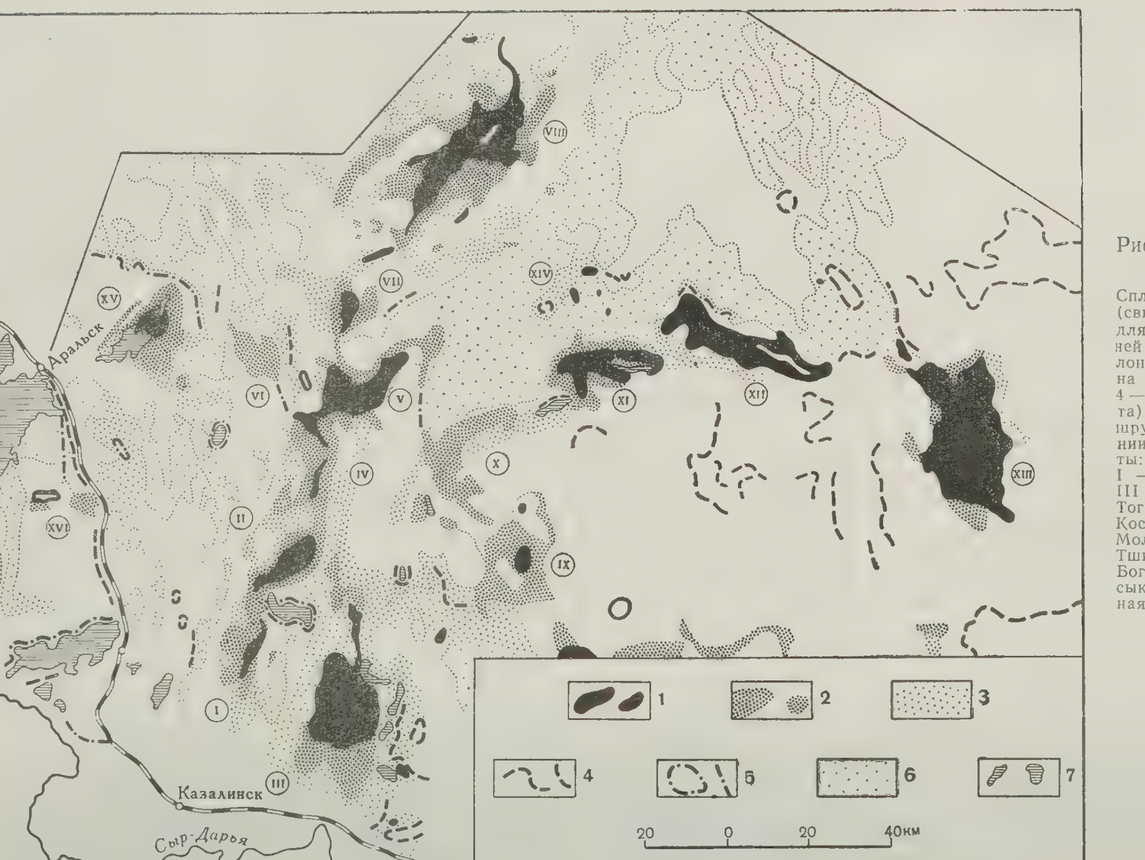


Рис. 2. Поселения больших песчанок в Приаральских Каракумах

Сплошные и островные поселения: 1 — густые (свыше 5 колоний для сплошных и свыше 8 для островных на 1 *км* маршрута), 2 — средней плотности (соответственно от 2,5—5 до 8 колоний на 1 *км* маршрута), 3 — редкие (1—2,5 на 1 *км* марштура). Ленточные поселения: 4 — густые (свыше 5 колоний на 1 *км* маршрута), 5 — редкие (до 5 колоний на 1 *км* маршрута); на остальной территории колонии очень редки или отсутствуют. Ландшафты: 6 — пески, 7 — озера и соры; поселения: I — Акщабулакское, II — Каттытакырское, III — Майлибашское, IV — Шакенское, V — Тогузтабанское, VI — Тохабайское, VII — Костамское, VIII — Барболтюбинское, IX — Молдийманское, X — Биртамарское, XI — Тшкантамское, XII — Кумкайнарское, XIII — Богдокское, XIV — Уштаганское, XV — Жаксыклычское, XVI — Хантуркульское; жирная линия — северная граница заснятой территоры



Рис. 3. Очаги центральной части Каракумов

Поселения больших песчанок: 1 — сплошные равномерные густые, 2 — сплошные кружевные густые, 3 — сплошные равномерные средней плотности, 4 — сплошные кружевные средней плотности, 5 — сплошные редкие, 6 — островные густые, 7 — островные средней плотности, 8 — ленточные густые, 9 — ленточные редкие (количественные показатели см. в подписи к рис. 1); на остальной территории колонии очень редки или отсутствуют; 10 — пункты, где в 1957 г. обнаружены эпизоотии чумы, 11 — пункты, где в этом году чумной инфекции не обнаружено (в большинстве случаев при неоднократном обследовании); жирной линией ограничены участки, на которых в результате многолетних наблюдений установлено многократное повторение эпизоотий чумы; 12 — пески, 13 — такыры, 14 — такыровидные солончаки, солонцы, биюргунники в низинах, 15 — соры. Номера поселений (римские цифры) те же, что и на рис. 2

бина покрыта песчаным плащом и слабо заселена грызунами. Редкие колонии больших песчанок располагаются здесь только узкой цепочкой по берегам соров на дне ложбины.

Густые поселения больших песчанок восточной окраины Каракумов примыкают на юго-востоке к системе крупных поселений песчанок в пустынях средней Сыр-Дарьи. Эти поселения приурочены здесь к песчано-солончаковым ландшафтам и жингильникам по краям такыровых равнин и по сухим руслам, к склонам возвышенностей, граничащим с этими местностями, и тектонической долине, соединяющей древнеозерные такыровые низины и сухие долины восточных Каракумов с равниной Дарьялыктакыр. Изучение этого района еще не закончено.

На западной окраине Приаральских Каракумов (в районе Аральска) густые, относительно автономные поселения больших песчанок, связаны с солончаками на месте древней трансгрессии Аральского моря. Наиболее крупное из них расположено у восточного берега соленого озера Жаксыклыч, где песчанки густо заселяют бугристые солончаки по краям соров; другое — у горы Хантурткуль и соленого озера Чумышкуль. В песках и на плато в этом районе больших песчанок очень мало.

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЕЛЕНИЙ БОЛЬШИХ ПЕСЧАНОК ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ЧАСТЕЙ ПРИАРАЛЬСКИХ КАРАКУМОВ

В центральнокаракумской группе насчитывается восемь относительно автономных крупных густых поселений больших песчанок, отличающихся по размерам, взаимной связи и особенностям ландшафта.

Северное Барболтюбинское поселение — самое крупное (табл. 2). Долина южнее этого участка перегорожена цепью возвышенностей, отчего здесь широко распространены остатки былых озер и разливов — огромные такыры, сухие солончаки, плоскодонные низины, занятые биюргунниками, а русловые ложбины имеют неглубокий врез и

Таблица 2

Размеры обособленных густых поселений больших песчанок

Поселения	Длина в *км*	Макс. ширина в *км*	Площадь в тыс. *га*	Поселения	Длина в *км*	Макс. ширина в *км*	Площадь в тыс. *га*
Акщабулакское	20	9	9	Костамское	16	11	9
Каттытакырское	28	10	17	Барболтюбинское	67	18	70
Майлибашское	58	20	55	Молдийманское	37	18	27
Шакенское	20	9	18	Биртамарское	45	8	20
Тогузтабанское	46	15	29	Тшкантамское	28	10	22
Тохабайское	23	7	8	Кумкайнарское	45	12	29

обычно широкое плоское дно и также часто покрыты такыровой коркой или биюргунником. Эти многочисленные, подчас весьма обширные, лишенные грызунов участки разъединяют сплошную сеть лент и небольших пятен густых колоний больших песчанок, приуроченных к террасированным склонам ложбин и котловин, узким гривам в промежутке между последними и многочисленным холмам с песчаным плащом на вершинах. Особенно много песчанок по склонам холмов и берегам некоторых такыров.

Обширные безжизненные биюргунники и солончаки в низинах, впадинах и на плато отделяют густые поселения песчанок Барболтюбинского поселения от более южного Костамского. Соединяет их довольно узкая, слабо заселенная грызунами полоса разреженных саксаульников. Края густых поселений удалены здесь друг от друга примерно на 6—7 *км*.

На всем остальном протяжении на юг до самой поймы Сыр-Дарьи рельеф долины более однороден. В отличие от северной части, здесь

меньше крупных плоских низин с такырами и солончаками, причем расположены они, как правило, в стороне от русловых ложбин и отделены от них увалами. Русловые ложбины более узки и глубоки, появляющиеся на их пути котловины обычно невелики, широко распространены участки аллювиальных, нередко перевеянных отложений.

Поселения песчанок на этом отрезке более тесно связаны между собой, чем с Барболтюбинским, и по внутренней структуре они более однородны. Вместе с тем чередование крупных массивов густых поселений и соединяющих их более узких полос выражено весьма четко и обусловлено особенностями морфологии долины.

Костамское поселение отделено от более южного Тогузтабанского массивом песков, редко заселенных большими песчанками. Пески прорезает сухое русло с узкой полоской густых колоний. Крупное Тогузтабанское поселение непосредственно примыкает к Шакенскому, где песчанки более редки.

Шакенское и более южное Каттытакырское поселения разъединены такырами, солончаками, примыкающими к ним биюргунниками и песками, слабо заселенными грызунами. Их связывает полоса саксаульников шириной примерно в 4 *км* по ложбине и ближайшим пескам со средней плотностью колоний песчанок. Каттытакырское поселение мало обособлено от небольшого Акщабулакского.

Западнее Тогузтабанского поселения в 6—7 *км* от его южной части, за крупным песчаным массивом расположено расширенное ответвление долины, занятое черными саксаульниками с довольно густым населением больших песчанок (Тохабайское поселение). В промежутке между ними редкая цепочка колоний песчанок тянется по сорам и такырам на дне ложбины. Террасы ее песчаные, с покровом из еркековых джузгунников и серополынников, где больших песчанок очень мало.

Несколько севернее Каттытакырского поселения от основного направления долины ответвляется ложбина, тянущаяся через пески на юго-юго-восток. В ландшафте она выделяется полосой черных саксаульников, довольно густо заселенных большими песчанками. Ложбина, проходящая в непосредственной близости от Каттытакырского поселения, заканчивается в обширной низине на самой южной окраине Приаральских Каракумов. В центре низины располагается несколько такыров, а вся остальная ее площадь занята закрепленными песками с черными, белыми и смешанными саксаульниками. С востока их ограничивает полоса соров. Саксаульники на песках и особенно по склонам некоторых такыровых котловин чрезвычайно густо заселены здесь большими песчанками. Это одно из самых крупных и самое компактное, монолитное и густое поселение больших песчанок в Приаральских Каракумах, являющееся местом длительного хранения чумы (Майлибашское).

В восточнокаракумской группе насчитывается шесть густых поселений песчанок. Самое северо-восточное из них (Богдокское) занимает массив заросших саксаулом песков Муюнкум (восточный выступ Приаральских Каракумов), окаймленный и частично пересеченный древнеаллювиальными ложбинами.

Ближайшее с запада густое поселение песчанок (Кумкайнарское) удалено примерно на 25 *км* от Богдокского. Долина, тянущаяся вдоль кромки песков, на этом протяжении в значительной степени погребена под песками с еркеково-терскеново-полынной растительностью и редким населением песчанок.

Кумкайнарское и следующее за ним на западе Тшкантамское густые поселения, несколько разъединенные, приурочены к расширениям оформленной древней долины, русло которой выходит к этому участку с севера через пески.

Севернее полосы песков в 8—10 *км* от Тшкантамского расположено небольшое Уштаганское поселение. Здесь густо заселены большими пес-

чанками небольшие участки саксаульников по краям такыров, по склонам ложбин и впадин.

К западу от долины прослеживается цепь сообщающихся между собой низин и ложбин с такырами и солончаками. Они ведут в большую бессточную впадину, центр которой занимает мокрый солончак (Боханынсоры). С этой же впадиной сообщается ложбина, идущая от Тогузтабана. По саксаульникам на плотных песках у края низин и по холмистой гряде (Биртамар), окаймляющей с северо-востока впадину, тянется в виде широкой полосы довольно густое поселение больших песчанок (Биртамарское).

Полоса довольно многочисленных колоний, расположенных по уступу плато, соединяет это поселение со следующим — Молдийманским, где очень густо заселен песчанками редкий черный саксаульник на плоской вершине возвышенности, а также уступы плато и несколько реже — окружающие саксаульник пространства волнистого плато с полынно-терскеновым покровом.

* *
*

Грызуны других видов в густых поселениях больших песчанок чаще всего немногочисленны. Обычны полуденные песчанки (*Meriones meridianus*), емуранчики (*Scirtopoda telum*), малые тушканчики (*Alactaga elater*), местами слепушонки (*Ellobius talpinus*), на севере (в Барболтюбинском поселении песчанок) — желтые суслики (*Citellus fulvus*). У восточной окраины Каракумов местами много краснохвостых песчанок (*Meriones erythrourus*).

Рыхлые полузакрепленные пески заселены полуденными и гребенчуковыми (*Meriones tamariscinus*) песчанками, мохноногими тушканчиками (*Dipus sagitta*). Остальные грызуны сравнительно редки.

СОХРАНЕНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ ЧУМЫ В ПОСЕЛЕНИЯХ БОЛЬШИХ ПЕСЧАНОК

Эпизоотии чумы отмечены во всех крупных относительно обособленных поселениях больших песчанок в Приаральских Каракумах и на непосредственно примыкающих к ним территориях. Многолетние эпизоотологические наблюдения позволили установить длительное сохранение чумного микроба и частое повторение эпизоотий в 10 поселениях по сухим долинам Каракумов. В трех поселениях эпизоотии регистрировались в течение 4 лет, еще в трех — в течение 6 лет и в двух — в течение 7 лет. В Тшкантамском и Майлибашском поселениях эпизоотии известны в продолжение 10 и 13 лет. В каждом из поселений отмечалось по 4—11 лет с эпизоотиями, как правило, по 3—4 года подряд. Лет без эпизоотий было не больше двух подряд, да и то в большинстве случаев эти кажущиеся перерывы были обусловлены лишь недостаточным обследованием.

В трех поселениях — Молдийманском, Биртамарском, Уштаганском, где эпизоотологические обследования проводились только в 1958—1959 гг. и, кроме того, очень поверхностно, эпизоотии чумы регистрировались по одному разу. В Богдокском поселении эпизоотия отмечена сразу в нескольких пунктах в 1959 г. В предыдущие пять лет обследование этой территории всегда давало отрицательные результаты.

Многолетнее сохранение чумы известно и для крупных поселений больших песчанок в пустынях правобережья нижней Сыр-Дарьи. По несколько лет эпизоотии регистрировались также в густых поселениях на западной окраине Каракумов (Жаксыклычском и Хантурткульском), приуроченных к солончакам. Здесь эпизоотии подавлялись путем многократного истребления грызунов (Беседин, 1959).

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭПИЗООТИЙ

В шести центральнокаракумских густых поселениях больших песчанок в весенне-летнем (апрель-июнь) и осеннем (сентябрь-октябрь) сезонах 1957—1959 гг. было проведено подробное эпизоотологическое обследование. Частое расположение мест вылова грызунов и эктопаразитов для бактериологического исследования позволило более или менее точно определить районы эпизоотий.

Эпизоотии чумы наблюдались во всех подробно обследованных поселениях: в одном (Тогузтабанском) в течение всех шести сезонов, в трех поселениях (Барболтюбинском, Костамском, Каттытакырском) — в течение пяти и в двух поселениях (Шакенском, Акщабулакском) — в течение трех сезонов. При повторном обследовании эпизоотии обнаруживались чаще всего и сохранялись в каждый из сезонов наиболее длительное время в центрах поселений — в местах наиболее высокой численности больших песчанок. Чаще всего эпизоотии не выходили за пределы отдельных густых поселений песчанок, и между участками их распространения наблюдались разрывы (характерный случай показан на рис. 3). Лишь летом и осенью 1958 г. было установлено территориальное соприкосновение эпизоотий, протекавших в Каттытакырском и Акщабулакском поселениях, очень тесно связанных между собой.

Осенью 1958 г. чумные эпизоотии наблюдались во всех шести поселениях и занимали наибольшую площадь. Около Акщабулакского поселения возбудитель чумы регистрировался и в редко населенных большими песчанками местах, однако между всеми участками эпизоотий, кроме отмеченных, были установлены промежутки, свободные от инфекции.

В 1959 г., когда обследование проводилось недостаточно подробно, возможно, имело место соединение территорий, занятых эпизоотиями, в промежутках между Костамским и Тогузтабанским поселениями летом и между Шакенским и Каттытакырским — осенью этого года.

Во всех случаях миграций эпизоотий из одного поселения в другое наблюдать не приходилось. В то же время отмечались случаи весьма вероятного далекого их распространения в редких поселениях больших песчанок.

Так, в июне 1958 г. интенсивная чумная эпизоотия была отмечена в густо населенных большими песчанками участках Акщабулакского поселения. В сентябре зараженные грызуны вылавливались в 3—6 *км* к западу от него в очень редких поселениях у восточной окраины песков Шулкум. Весной следующего 1959 г. чумная эпизоотия наблюдалась в скоплениях колоний больших песчанок по краю такыра (Кужатакыр) у южной окраины этих песков (примерно в 10 *км* от густых поселений), а также у западного края песчаного массива. В то же лето (июнь) эпизоотия была отмечена еще западнее — у оз. Акпай (вблизи станции Камышлыбаш), где в течение 3 лет перед этим чумы не было. Весьма вероятно, что чума была занесена сюда из Акщабулакского поселения, т. е. примерно за 30 *км*. На этом протяжении распространены преимущественно очень редкие поселения больших песчанок на равнинных песках, волнистых плато и увалистых возвышенностях, имеющие, однако, целый ряд небольших сгущений колоний по краям такыров, озер, кроме песков.

Другой пример касается Жаксыклычского поселения, где эпизоотии чумы отмечались в 1947—1952 гг. и были подавлены многократным истреблением грызунов (Беседин, 1959). В соседнем Тохабайском поселении эпизоотии регистрировались в 1953—1956 гг. В 1957 г. на некоторой части очага проведены истребительные работы, а осенью 1959 г. эпизоотии чумы были вновь обнаружены почти одновременно и в Жак-

сыклычском и в Тохабайском поселениях. Удаленные примерно на 10 *км* один от другого эти поселения разделены полузакрепленными песками с крайне редкими колониями больших песчанок. Миграция возбудителя скорее всего могла осуществляться вдоль умеренно редко населенных песчанками солончаков, протянувшихся полосой к югу от песчаного массива. Вероятная дальность продвижения эпизоотий 30—40 *км*.

ОБЩИЙ ХАРАКТЕР ПРИРОДНОЙ ОЧАГОВОСТИ ЧУМЫ В ПРИАРАЛЬСКИХ КАРАКУМАХ

Эпизоотии чумы среди грызунов в Приаральских Каракумах практически во всех случаях оказывались связанными с крупными густыми поселениями больших песчанок, окруженными пространствами с редким населением этих грызунов.

Частое повторение в течение нескольких лет и нередко одновременное протекание эпизоотий в большом числе относительно автономных поселений на огромной територии само по себе приводит к выводу о возможности длительного сохранения возбудителя чумы в них. Тщательные трехлетние эпизоотологические наблюдения подтверждают это положение. Было обнаружено, что в большинстве случаев эпизоотии чумы возникали в отдельных поселениях песчанок самостоятельно и не выходили за их пределы.

На протяжении этих поселений условия для сохранения чумного микроба, очевидно, неоднородны. Чаще всего он регистрировался в центрах густых поселений — местах наибольшей плотности населения грызунов.

Материалы наблюдений приводят к выводу, что в Приаральских Каракумах многие крупные поселения больших песчанок или отдельные части этих поселений представляют собой места длительного и устойчивого сохранения чумы в природе — элементарные очаги (Наумов, 1955; Наумов и др., 1957), «участки очаговости» или «районы устойчивой энзоотии» (Фенюк, 1954, 1958).

В центральной и восточной частях Каракумов длительное сохранение возбудителя установлено в 10 поселениях, в двух (Биртамарском и Молдийманском) оно предполагается (эпизоотии чумы зафиксированы однократно). Площадь этих поселений составляет около 360 000 *га* (учтены массивы с плотностью колоний свыше 2,5 на 1 *км* маршрутной ленты 20-метровой ширины). Это — около 10% площади Приаральских Каракумов с прилегающими участками (исключая их западную часть). Особенности сохранения инфекции в Богдокском и Уштаганском поселениях еще неясны.

Крупные обособленные поселения больших песчанок, в которых сохраняется чума, соединенные более или менее выраженными перемычками, приурочены к долинам древнего стока и образуют в центральной и восточной частях Приаральских Каракумов две системы элементарных очагов.

Непосредственная близость или наличие перемычек в виде лент несколько разреженных колоний — характерная черта распространения густых поселений, обеспечивающая возможность миграции возбудителя из одного элементарного очага в другой и подновления угасшего. Таким образом, устойчивое сохранение чумы в отдельных очагах и возможность перемещения ее между ними существуют одновременно.

Различный возраст поселений песчанок и особенности распределения костных остатков на колониях (Наумов и Кулик, 1955; Варшавский, Ротшильд и Шилов, 1957, 1958) позволяют предполагать, что развитие очагов шло путем последовательного продвижения возбудителя чумы из более южных районов вдоль непосредственно связанных между собой густых поселений по долинам.

Общая закономерность географического распределения густых поселений больших песчанок и связанных с ними очагов длительного сохранения чумы в Приаральских Каракумах и на смежных территориях заключается в том, что эти поселения и очаги приурочены к ландшафтам долин древних водных потоков, былых озер и морских заливов. Эта особенность объясняет характерные черты конфигурации плотных поселений, образующих огромные ленты, состоящие из относительно автономных или в разной степени связанных, но всегда близко расположенных крупных массивов. Известная обособленность густых поселений, окруженных мало благоприятными для больших песчанок местностями, значительная площадь их и внутренняя неоднородность, связанная с пестротой ландшафтов долин, обеспечивают благоприятные условия для длительного сохранения возбудителя в отдельных элементарных очагах. Взаимосвязанность густых поселений грызунов, образующих несколько систем, которые в свою очередь примыкают одна к другой, их большая протяженность обеспечивают возможность миграции возбудителя и тем самым способствуют устойчивости энзоотии чумы в восточном Приаралье. Ликвидация ее возможна здесь лишь путем последовательного подавления всех очагов в короткий срок.

ЛИТЕРАТУРА

Айзин Б. М., 1959. С приуроченности очагов чумы в Тянь-Шане к определенным ландшафтно-экологическим участкам, Научн. конф. противочумн. учреждений Казахстана и Средней Азии, тезисы докл., Алма-Ата.

Беседин Б. Д., 1957. Некоторые эколого-географические особенности фауны грызунов Приаральского Каракума, Матер. к совещ. по вопр. зоогеогр. суши, тезисы докл., Изд. Львовск. ун-та.— 1959. Влияние истребительных работ на эпизоотичность территории природного очага чумы в Северном Приаралье, X совещ. по паразитол. проблемам и природноочаговым болезням, вып. 1.

Бибиков Д. И., 1959. К вопросу о ландшафтных закономерностях природной очаговости чумы в Тянь-Шане, Там же.

Варшавский С. Н., 1951. Некоторые итоги изучения грызунов Северного Приаралья (1947—1949), Тр. Средне-Азиатск. н.-и. противочумн. ин-та, вып. 1.

Варшавский С. Н., Ротшильд Е. В. и Шилов М. Н., 1957. К методике выявления эпизоотий и микроочагов чумы в поселениях больших песчанок по внешним признакам состояния колоний, Научн. конф. по природн. очаговости и эпидемиологии особо опасных инфекционных заболеваний, тезисы докл., Саратов.— 1958. Методические принципы установления эпизоотий и микроочагов чумы в поселениях больших песчанок по внешним признакам состояния колоний, Тр. Средне-Азиатск. н.-и. противочумн. ин-та, вып. 4.

Варшавский С. Н. и Шилов М. Н., 1955. Новые данные по распространению некоторых млекопитающих, преимущественно грызунов, в Северном Приаралье и прилежащих районах, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. LX, вып. 5.— 1956. Эколого-географические особенности распространения и территориального распределения большой песчанки в Северном Приаралье, Тр. Средне-Азиатск. н.-и. противочумн. ин-та, вып. 3.— 1959. Опыт картирования поселений больших песчанок в Северном Приаралье, География населения наземных животных и методы его изучения, М.

Кучерук В. В., 1959. Опыт классификации природных очагов чумы в нетропической Евразии. Сообщ. I, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, № 6.— 1960. То же. Сообщ. II, там же, № 1.

Миронов Н. П., 1957. Возникновение и становление чумного очага Северо-Западного Прикаспия, Научн. конф. по природн. очаговости и эпидемиологии особо опасных инфекционных заболеваний, Тезисы докладов, Саратов.— 1957а. Опыт эпизоотологического районирования чумного очага Северо-Западного Прикаспия, Там же.— 1959. Экологические факторы природной очаговости чумы в Северо-Западном Прикаспии, Автореф. дис., Ростов-на-Дону.

Наумов Н. П., 1955. Элементарные очаги инфекций в природных очагах болезней, Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол., № 4.

Наумов Н. П., Жучаев А. А., Арсланова А. Х., Жучаева А. Ф., Варшавский С. Н., Шилов М. Н., Беседин Б. Д., Подлесский Г. И., Крылова К. Т., Шилова Е. С., Комардина М. Г., 1957. Основные итоги эпизоотологического изучения приаральского участка Среднеазиатского равнинного очага за период с 1946 по 1956 г., Научн. конф. по природн. очаговости и эпидемиол. особо опасн. инфекц. заболеваний, тезисы докл., Саратов.

Наумов Н. П. и Кулик И. Л., 1955. О костях млекопитающих, собранных на колониях больших песчанок, Вопр. краев. общ. экспер. паразитол. и мед. зоол., т. IX.

Подлесский Г. И. и Комардина М. Г., 1959. Блохи приаральских Каракумов в связи с их значением в эпизоотологии чумы, X совещ. по паразитол. проблемам и природноочаговым болезням, вып. 1, М.— Л., Научн. конф. противочумн. учреждений Казахстана и Средней Азии, Тезисы докл., Алма-Ата.
Ралль Ю. М., 1958. География и некоторые особенности природных очагов чумы на грызунах, Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунобиол., № 2.— 1958а. Палеогенезис природных очагов чумы в связи с географией носителей — грызунов, Пробл. зоогеогр. суши, Изд. Львовск. ун-та.
Ралль Ю. М., Косминский Р. Б. и Карандина Р. С., 1958. Очерк низкогорного хребта Боздаг как природного очага чумы (Азербайджанская ССР), Ставрополь-на-Кавказе.
Ротшильд Е. В., 1959. О географическом распределении элементарных очагов чумы в Приаральских Каракумах, X совещ. по паразитол. проблемам и природноочаговым болезням, вып. 1, М.— Л.
Ротшильд Е. В. и Смирин В. М., 1959. Ландшафтная приуроченность эпизоотий чумы в северных Кызылкумах, Там же.
Фенюк Б. К., 1954. Некоторые принципы противоэпидемической борьбы с грызунами — носителями инфекционных заболеваний с природной очаговостью, III экол. конф., тезисы докл., ч. III, Изд. Киевск. гос. ун-та.— 1958. Вопросы географии природных очагов чумы, Зоол. ж., т. XXXVII, вып. 7, Пробл. зоогеогр. суши, Изд. Львовск. ун-та.
Шилов М. Н. и Беседин Б. Д., 1957. Аэровизуальный метод учета поселений большой песчанки, Вопр. экол., т. II, Изд. Киевск. гос. ун-та.
Яншин А. Л., 1953. Геология Северного Приаралья, М.

PECULIARITIES OF THE GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF RHOMBOMYS OPIMUS LICHT. SETTLEMENTS AND OF ELEMENTARY PLAGUE IN PRI-ARAL KARAKUMS

E. V. ROTSCHILD

Aral Anti-Plague Station (Aralsk)

Summary

Preliminary data of field observations carried out in 1957—1959 are presented. Materials of many year observations carried out on the Aral anti-plague station are also used.

In Pri-Aral Karakums and on adjacent territories large, dense settlements of Rhombomys opimus Licht., the main plague vectors, are restricted to the landscapes of ancient stream's valleys, former fresh-water lakes and sea bays. In the central and eastern parts of the desert these settlements form large bands consisting of closely located large massives. 10 of them were registered to preserve the plague during 4—13 years, in four ones epizooties were found once.

Three year observations showed that plague epizooties in most cases did not outrange individual dense rodent settlements, though cases of epizooty migration for 30—40 *km* for a year are known. The stability of plague enzooty is due to both prolonged conservation of the infection principle in individual homes and, to a lesser degree, to its transference between the homes.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 5

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СЕМЯН ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ДЛЯ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ

П. А. СВИРИДЕНКО

(Киев)

О большом значении вредоносности мышевидных грызунов для лесного хозяйства свидетельствуют как ежегодные данные о гибели семян, сеянцев и саженцев древесных культур в различных лесхозах, так и специальные исследования, показавшие также и отрицательное влияние грызунов на естественное возобновление леса (Свириденко, 1940, 1940а, 1951; Петров, 1954; Образцов и Штильмарк, 1957 и др.).

В связи с осуществлением плана работ по восстановлению лесов и с расширением площадей, предназначенных под лесные культуры, а также с развитием степного лесоводства и дальнейшего создания полезащитных лесных полос будет происходить замена вырубленных деревьев более ценными породами и введение в лесное хозяйство ряда новых видов деревьев и кустарников.

Естественно возникает вопрос, в какой степени могут угрожать высеваемым семенам древесных культур различные виды мышевидных грызунов? До сего времени мы не располагаем достаточными данными для ответа на этот вопрос.

В настоящее время более или менее значительный материал имеется лишь по питанию желтогорлой мыши, лесной мыши и рыжей полевки. Он относится к уничтожению этими видами грызунов семян немногих пород деревьев, преимущественно дуба, лесного ореха, бука, клена и некоторых других. Что же касается уничтожения этими грызунами семян других видов древесных растений, то их роль в этом отношении еще недостаточно исследована. Пищевые же потребности в семенном корме других видов грызунов еще менее изучены.

Обычно для выяснения питания грызунов применяется анализ содержимого желудков у пойманных зверьков; о составе пищи грызунов судят также по остаткам ее на местах кормежки зверьков, на так называемых «кормовых столиках». Однако эти методы изучения дают лишь общие или частичные представления о питании грызунов семенами. При анализе содержимого желудков можно в измельченной пищевой кашице установить наличие семенного корма вообще, но весьма затруднительно, а чаще и совсем невозможно, судить о видовой принадлежности семян, съеденных грызунами.

Мышевидные грызуны не только поедают семенной корм на поверхности, но, как известно, делают большие запасы его в своих норах и убежищах (Свириденко, 1957). Эти запасы могли бы дать хорошее представление об излюбленном семенном корме тех или иных видов грызунов, но, к сожалению, они всегда так хорошо спрятаны, что трудно доступны или вовсе недоступны для обозрения.

Поэтому для выяснения поедаемости и степени привлекательности для грызунов семян того или иного вида растений наиболее применим

экспериментальный метод исследования. Однако к этому методу прибегали немногие исследователи (Положенцев, 1939; Свириденко, 1940, 1940а, 1951; Наумов, 1948; Гиренко, 1952).

За исключением исследований Л. Л. Гиренко, во всех указанных работах количество видов испытываемых семян древесных культур было ограниченным, обычно 9—10 и лишь в отдельных случаях достигало 15.

Таким образом, отношение мышевидных грызунов к семенам многих видов древесных культур, высеваемым в настоящее время в питомниках, в полезащитных полосах и на участках лесовозобновления остается до сего времени не выясненным. Желая восполнить этот пробел, мы поставили опыты по выяснению поедаемости различными мышами и полевками семян 43 видов лесных культур: 26 древесных и 17 кустарниковых[1].

Опыты по выявлению привлекательности этих семян нами были проведены с пятью видами мышей — лесной (Apodemus sylvaticus L.), желтогорлой (A. flavicollis Milch.), полевой (A. agrarius Pall.), курганчиковой (Mus musculus hortulanus sergii Valch.) и домовой (Mus musculus L.) и с двумя видами полевок — серой (Microtus arvalis Pall.) и рыжей (Clethrionomys glareolus Schr.).

До опытов зверьков содержали в лабораторных условиях, они получали корм, состоящий из семян полевых культур,— подсолнечных семечек, пшеницы, ржи, овса и гречихи. Этот корм все виды грызунов поедали охотно, особенно подсолнечные семечки. Вначале для каждого вида мышей и полевок была установлена среднесуточная норма поедания этого корма, а затем были проведены опыты поедания грызунами семян древесных культур. Эти опыты были поставлены в трех следующих вариантах:

1. Каждому зверьку в его индивидуальную клетку ставили взвешенный «нормальный корм» (указанная выше смесь) в количестве, несколько превышающем суточную потребность в нем подопытного животного и, кроме того, в отдельной кормушке предлагали взвешенные семена древесного растения, привлекательность которого для грызуна мы желали выяснить.

2. Подопытному грызуну в клетку ставили обычную семенную смесь («нормальный корм») в количестве 50% среднесуточной потребности, а также в отдельной кормушке — взвешенные семена одного из испытываемых древесных растений.

3. В клетку ставили испытываемые семена древесного растения без «нормального корма». В этом варианте проверялась съедобность тех семян, которыми зверьки при наличии нормального корма совсем не интересовались и не поедали их даже при недостатке пищи.

Во всех трех вариантах опытов в клетку ставили поилки с водой. Результаты учитывались через сутки путем взвешивания остатков пищи и выяснения количества съеденных подопытным зверьком испытываемых семян древесного растения и обычного «нормального корма». В тех случаях, когда количество съеденных зверьком семян, испытываемых нами, не давало достаточно ясной картины поедаемости их, опыты ставились повторно.

Оценку привлекательности для грызунов тех или иных семян мы выразили четырьмя степенями, дав им соответствующие обозначения (см. таблицу).

Результаты опытов показывают, что из мышей наибольшее количество видов семян древесных растений поедает желтогорлая мышь. Из предложенных 27 видов семян деревьев желтогорлая мышь при наличии обычного лабораторного корма даже в избыточном количестве поедала семена 19 пород, при недостатке же обычного корма она поедала в той или иной степени семена всех остальных восьми видов деревьев. Из семян 17 видов кустарников при наличии «нормального корма» в избыточном количестве желтогорлая мышь поедала семена девяти из них, а при недостатке нормального корма — семена еще пяти видов. Семена же остальных трех видов кустарников — бирючины, бузины красной и жимолости — в той или иной мере только погрызаются ею при полном отсутствии пищи, т. е. в явно голодном состоянии.

Таким образом, желтогорлая мышь, в зависимости от состояния кормовых условий в местах ее обитания и степени голодания, может

[1] В постановке опытов принимала участие лаборант А. С. Жицкая.

поедать или погрызать и делать непригодными семена всех 43 видов деревьев и кустарников, которые испытывались нами.

Второе место по вредоносности для древесных культур занимает лесная мышь. Она охотно при наличии в избыточном количестве нормального лабораторного корма поедала семена 17 видов деревьев и пяти видов кустарников. При недостатке нормального корма она поедала семена еще восьми видов деревьев и восьми видов кустарников. Совсем не ела лесная мышь при отсутствии другого корма, будучи в голодном состоянии, семян рекитника, шиповника и косточек кизила и весьма неохотно ела семена ясеня обыкновенного и бирючины.

Поедание семян деревьев и кустарников мышами и полевками

Названия семян	Лесная мышь	Желтогорлая мышь	Полевая мышь	Домовая мышь	Курганчиковая мышь	Серая полевка	Рыжая полевка
1. Акация белая	×× *	××	×	×	××	×	××
2. Береза	×××	××	×××	×××	×××	×××	×××
3. Берест	×××	××	×××	×××	×××	×××	×××
4. Бук	×××	×××	×××	××	××	××	×××
5. Вишня	××	×××	××	0	0	0	××
6. Гледичия	×××	×××	×	0	0	×	×××
7. Граб	××	××	×××	0	××	0	××
8. Груша	×××	×××	××	××	××	×××	×××
9. Дуб обыкновенный	×××	×××	×××	×	×	××	×××
10. » пробковый	×××	×××	×××	—	—	××	×××
11. Ель	×××	××	—	××	××	××	×××
12. Ильм	×××	×××	×××	×××	×××	×××	×××
13. Катальпа	××	××	××	×××	×××	××	×××
14. Клен остролистный	××	××	×	0	0	0	×××
15. Клен татарский	×××	×××	××	0	×	0	×××
16. Клен-явор	××	×××	×××	0	0	0	×××
17. Клен ясенелистный	×××	×××	××	0	0	0	×××
18. Липа	×××	×××	××	××	×××	××	×××
19. Лиственница	×××	×××	×××	××	××	××	×××
20. Ольха черная	×××	×××	×××	—	—	××	×××
21. Сосна	××	×××	×××	××	××	××	×××
22. Черемуха	××	×××	×	0	0	0	××
23. Черешня	×××	×××	××	0	0	0	×××
24. Шелковица черная	×××	×××	×××	×××	×××	××	×××
25. Яблоня	×××	×××	×××	×	×	××	××
26. Ясень обыкновенный	×	××	×	0	0	0	××
27. Акация желтая	××	×××	××	×	×	0	×××
28. Бархат амурский	×××	×××	××	××	××	0	××
29. Бересклет бородавчатый	××	×××	××	0	0	0	×××
30. Бирючина	×	×	—	—	—	×	0
31. Бузина красная	××	×	×	×	×	×	××
32. Жимолость	××	×	0	0	×	×	××
33. Кизил	0	××	0	0	0	0	××
34. Леспедеца двухцветная	××	×××	×××	××	×××	××	×××
35. Лещина	×××	×××	×××	0	0	0	×××
36. Лох серебристый	××	×××	0	×	×	0	××
37. Птелея	××	×××	××	×	××	0	××
38. Пузырник	×××	×××	×××	××	×	×	×××
39. Ракитник	0	××	0	0	0	×	×××
40. Свидина	×××	××	0	0	×	0	××
41. Сикуренего	×××	×××	×××	×××	×××	×	×××
42. Терн	××	××	××	0	—	0	×
43. Шиповник	0	××	×	0	××	0	××

* ××× — семена поедаются даже при наличии в избыточном количестве нормального лабораторного корма; ×× — семена поедаются при недостатке нормального лабораторного корма; × — семена поедаются при отсутствии нормального корма, в голодном состоянии; 0 — семена совершенно не поедаются даже при полном отсутствии другого корма.

Полевая мышь в сравнении с предыдущими видами более прихотлива в выборе семенного корма. При наличии в избыточном количестве «нормального корма» она охотно поедает семена только 13 видов деревьев и четырех видов кустарников. При недостатке корма полевая мышь в той или иной мере поедает семена еще семи видов деревьев и пяти видов кустарников. В голодном состоянии, при отсутствии другого корма, она неохотно поедала семена белой акации, гледичии, клена остролистного, черемухи, ясеня обыкновенного, бузины красной и шиповника и совсем не ела семян жимолости, кизила, лоха серебристого, ракитника и свидины.

Домовая мышь при наличии в избыточном количестве «нормального корма» поедала семена только шести видов древесных растений (березы, береста, ильма, катальпы, шелковицы и сикуренего). При недостатке обычного корма она поедала семена еще восьми видов растений (бука, груши, ели, липы, лиственницы, сосны, бархата амурского, леспедецы двухцветной и пузырника). В голодном же состоянии, при отсутствии другой пищи из всех остальных испытывавшихся семян она неохотно поедала семена еще семи видов, а именно: акации белой, акации желтой, дуба, бузины красной, лоха серебристого, птелеи и яблони; семена же остальных 18 видов совсем не трогала.

Курганчиковая мышь в отношении поедания семян древесной растительности близка к домовой мыши. Ею поедаются при наличии избыточного количества обычной пищи семена все тех же растений, что и домовой мышью, и, кроме того, еще семена липы и леспедецы двухцветной, которые домовая мышь поедает лишь при недостатке обычной пищи. Кроме того, при недостатке обычного корма курганчиковая мышь поедала семена акации белой, граба, птелеи и шиповника, в то время как домовая мышь эти семена ела только при отсутствии другой пищи, некоторые же из них совсем не ела. При отсутствии другой пищи курганчиковая мышь лишь в той или иной мере поедала семена клена татарского, жимолости и свидины, в то время как домовая мышь в этих условиях их совсем не трогала.

Из полевок на первом месте по вредоносности надо поставить рыжую полевку. В этом отношении она близка к желтогорлой мыши. Из всех испытанных семян 43 видов деревьев и кустарников рыжая полевка совсем не ела только семена бирючины. При наличии в избыточном количестве нормального лабораторного корма она, как и желтогорлая мышь, поедала семена 27 видов древесных растений, а при недостаточности обычного корма — еще 14 видов. Семена некоторых видов деревьев и кустарников — таких, как береза, берест, бузина красная, ель, жимолость, катальпа, клен остролистный и ракитник, рыжая полевка поедала даже с большей охотой, нежели желтогорлая мышь. Некоторые из семян — такие, как вишня, черемуха, бархат, лох серебристый, птелея и яблоня, рыжая полевка, получая их в одинаковых условиях опыта с желтогорлой мышью, поедала несколько менее охотно, нежели последняя.

Серая же полевка при наличии в избыточном количестве обычной лабораторной пищи поедала семена только четырех видов — березы, береста, груши и ильма. При недостатке обычного корма она поедала семена еще 10 видов деревьев (бука, дуба обыкновенного, дуба пробкового, ели, катальпы, липы, лиственницы, ольхи, сосны и шелковицы), а также семена одного вида кустарника (леспедецы двуцветной). Из остальных семян 27 видов, бывших в наших опытах, серая полевка восемь поедала лишь при голоде, когда ей не давали никакого другого корма (акация белая, гледичия, бирючина, бузина красная, жимолость, пузырник, ракитник и сикуринего), а от остальных 19 видов семян она отказывалась и в этих условиях.

Если мы исключим крайний случай, т. е. поедание семян грызунами при полном отсутствии другого вида корма, что обычно в природе весьма редко наблюдается, а остановим свое внимание на семенах тех пород деревьев и кустарников, которые в наших опытах мыши и полевки поедают при изобилии обычной пищи или при некотором ее недостатке, то по степени вредности находившихся в наших опытах грызунов следует расположить в таком порядке:

1) рыжая полевка повреждает 42 вида семян деревьев и кустарников, 2) желтогорлая мышь — 40, 3) лесная мышь — 37, 4) полевая мышь — 29, 5) курганчиковая мышь — 17, 6) серая полевка — 15, 7) домовая мышь — 14.

Проводя такие исследования, мы, конечно, сознаем, что опыты в неволе не всегда точно отражают поведение животных в природной обстановке. В каждом конкретном случае, в зависимости от тех или иных экологических и лесо-хозяйственных условий, роль этих видов мышевидных грызунов в уничтожении семян может изменяться.

Однако, поскольку в наших опытах реакции на предлагаемый зверькам корм отражают действительные пищевые потребности и отношения к семенам тех или иных видов древесных растений, то полученные данные могут служить ориентировочными указаниями на вредоносность этих видов грызунов. Вместе с тем при наличии в местах высева древесных семян мышей или полевок изученных видов эти данные служат указанием на необходимость принимать меры для защиты посевов.

ЛИТЕРАТУРА

Гиренко Л. Л., 1952. До екології чагорникової полівки, Сб. праць Зоол. муз., № 25, Київ.

Наумов Н. П., 1948. Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов, Изд-во АН СССР.

Образцов Б. В. и Штильмарк Ф. Р., 1957. Лесохозяйственное значение мышевидных грызунов в дубравах Европейской части СССР, Тр. Ин-та леса АН СССР, т. XXXV.

Петров В. В., 1954. Степень влияния мышевидных грызунов на лесовозобновительный процесс под пологом дубравы, Докл. АН СССР, т. 45, № 3.

Положенцев П. А., 1939. О лесохозяйственном значении мышевидных грызунов, Тр. Башкирск. с.-х. ин-та, т. 2.

Свириденко П. А., 1940. Питание мышевидных грызунов и значение их в проблеме возобновления леса, Зоол. ж., т. XIX, вып. 4.— 1940а. Значение мышевидных грызунов при искусственном и естественном возобновлении леса, Лесн. х-во, № 4.— 1951. Значение грызунов в проблеме лесоразведения и защита от них питомников и полезащитных лесных полос, Тр. Ин-та зоол. АН УССР, т. 6, Киев.— 1957. Запасание корма животными, Изд-во АН УССР, Киев.

COMPARATIVE EVALUATION OF THE ATTRACTIVENESS OF TREE AND SHRUB SEEDS FOR MOUSE-LIKE RODENTS

P. A. SVIRIDENKO

(Kiev)

Summary

The results of experiments on the feeding of mouse-like rodents on seeds of 43 tree and shrub species are presented. They are set out in a table. By the degree of their injuriousness the rodents taken in the experiment can be arranged in the following sequence: Clethrionomys glareolus Schr., Apodemus flavicollis Milch., A. sylvaticus L., A. agrarius Pall., Mus musculus hortulanus sergii Valch., Microtus arvalis Pall. and Mus musculus L.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 5

ВЛИЯНИЕ РАСПАШКИ ЦЕЛИНЫ НА ОБРАЗ ЖИЗНИ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

Е. В. КАРАСЕВА

Институт эпидемиологии и микробиологии Академии медицинских наук СССР (Москва)

Разнообразная деятельность человека — один из важнейших факторов, влияющих на существование грызунов. Распашка земель, выпас скота, посадка лесополос, а также охотничий промысел, борьба с вредителями, акклиматизация новых видов — все это влияет как на состав фауны и количественное соотношение видов, так и на характер распределения по территории и особенности их биологии.

За последние годы распашка целинных и залежных земель в Северном Казахстане совершенно изменила облик края, что не могло не сказаться на условиях существования животных и в том числе грызунов — вредителей сельского хозяйства и носителей инфекций, опасных для человека (туляремии, лептоспироза и др.).

Для организации эффективной борьбы с грызунами с целью ограничения их численности необходимо детальное изучение их образа жизни и в том числе влияния распашки на их существование.

Комплексная экспедиция Института эпидемиологии и микробиологии АМН СССР и Московского общества испытателей природы проводила исследования в течение 6 лет (1954—1959 гг.), главным образом осенью. Помимо основных задач, связанных с изучением природной очаговости лептоспироза, экспедиция изучала влияние распашки на жизнь мелких грызунов. Мы должны были выяснить, на какие виды зверьков распашка действует благотворно и на какие пагубно, какие виды грызунов заселяют вновь распаханные земли, как располагаются их поселения и т. п.

Работа проводилась ежегодно во время маршрутных обследований на автомашине в Целинном крае, Кустанайской и Павлодарской областях и, в значительно меньшей степени — в Кокчетавской обл. Описывали стации, наблюдавшиеся с движущейся машины, и отмечали по спидометру протяженность целинных участков, пахотных земель и пр. Кроме того, вели ориентировочные учеты численности некоторых грызунов, глазомерно оценивая плотность входных отверстий на колониях пеструшек и выбросов земли слепушонок. Основные исследования сделаны на кратковременных стоянках (продолжительность 1—2 суток), общим числом 96. Эти стоянки располагались относительно равномерно во всех подзонах изученной территории.

В 1955 г., помимо маршрутов, работу вели и на стационарах (сроком от 1 до 2 мес.) в Целинном крае, в акрестностях поселков Ново-Никольское, Журавлевка и Интымак.

На кратковременных стоянках и стационарах учеты численности грызунов проводили с помощью ловушек Геро, наживляя их комбинированной приманкой (морковь и черный хлеб с подсолнечным маслом) и расставляя стандартным способом — линиями по 100 шт. равномерно во всех обследованных стациях. Учет численности зверьков, плохо идущих в ловушки (пеструшки и слепушонки), проводили путем подсчета нор при пешеходных маршрутах на ленте шириной 2 *м*. Общий объем этих учетов равен 211 *га*. В ходе работ был добыт 6851 зверек.

Бо́льшая часть обследованной территории лежит в пределах разнотравно-дерновинно-злаковых и дерновинно-злаковых степей, которые в настоящее время в массе распаханы. На севере Кустанайской, бывш. Акмолинской, а также на большей части Кокчетавской областей разнотравно-злаковые степи перемежаются колками, преимущественно березовыми (Лавренко и Сочава, 1956). Это старые сельскохозяйственные районы, где степь в основном давно распахана. Вновь распаханных участков немного. Основная посевная культура — пшеница. Много огородов.

Центральные части Кустанайской, бывш. Акмолинской и Павлодарской областей лежат в подзоне дерновинно-злаковых статей (Лавренко и Сочава, 1956). К этой местности приурочено большинство новых зерновых совхозов, где громадная площадь целинных земель впервые распахана в 1954 и 1955 гг. Здесь основная посевная культура — пшеница, но сеют также кукурузу, просо и другие культуры. Южнее простираются полынно-дерновинные степи на менее плодородных почвах, где зерновых совхозов гораздо меньше.

Полынно-дерновинные степи постепенно сменяются полупустыней. В этой зоне зернового хозяйства нет и население занимается отгонным животноводством.

Все перечисленные районы заметно различаются по количественному соотношению видов мелких млекопитающих. На севере на оставшихся участках целины многочисленны узкочерепные полевки (табл. 1) и слепушонки (табл. 2). Пеструшек здесь хотя и много, но гораздо меньше, чем в более южных районах (табл. 2). Относительно часто встречаются лесные и домовые мыши. Джунгарские, даурские хомячки и хомячки Эверсманна немногочисленны (табл. 1).

Таблица 1

Численность грызунов на участках целины и на старых полях в подзоне разнотравно-дерновинно-злаковых степей (процент попадания в ловушки Геро)

Вид грызунов	1955 г.		1956 г.		1957 г.		1958 г.		1959 г.	
	Число ловушко-суток									
	2800		850		2100		500		300	
	Целина	Старые поля	Целина	Старые поля	Целина	Старые поля	Целина	Старые поля	Целина	Старые поля
Обыкновенная полевка	0,2	0,5	0,1	0,6	6,5	—	1,0	—	0,8	—
Узкочерепная полевка	3,2	2,5	3,4	2,7	8,4	—	6,5	—	8,1	—
Хомячок Эверсманна	0	0,2	1	0,6	0,1	0,8	0	0	0,5	3,1
Даурский хомячок	—	—	0,1	0,5	0	1,8	0	1,2	0,5	4,1
Джунгарский хомячок	0,5	0	0,1	3,1	0,5	2,1	1,0	0	0	3,2
Лесная мышь	1,5	1,2	1,8	1,0	2,2	1,2	2,1	1,8	1,8	1,9
Домовая мышь	0,5	8,5	1,2	4,6	1,3	3,6	0	3,6	1,5	6,9

Старые, давно возделываемые поля здесь отличаются большой пестротой и разнообразием населения мелких млекопитающих. Наиболее многочисленны на них домовые мыши. Узкочерепные полевки и слепушонки чаще селятся по обочинам полей, поросшим сорняками. Обыкновенные полевки и лесные мыши здесь немногочисленны. Хомячки Эверсманна и джунгарские хомячки, а по правобережью Иртыша даурские хомячки также не достигают высокой численности.

В подзоне дерновинно-злаковых степей на оставшихся не распаханными участках целины фоновый, резко преобладающий по численности вид — степная пеструшка (табл. 2). Количество входных отверстий нор этого зверька в некоторых местах в отдельные годы доходило в среднем до 1500—2000 на 1 *га*. Слепушонки здесь гораздо меньше (табл. 2).

Хомячки Эверсманна, джунгарские хомячки и узкочерепные полевки по результатам учетов ловушками Геро встречаются на участках целины, но численность их невелика (табл. 3).

Домовые мыши в дерновинно-злаковых целинных степях встречаются редко и только по берегам водоемов. Лесные мыши и обыкновенные

Таблица 2

Распределение по стациям пеструшек и слепушонок в разных подзонах степи. Среднее количество входных отверстий (пеструшки) и выбросов земли (слепушонки) на 1 га

Подзоны	Стации	1955 г.		1956 г.		1957 г.		1958 г.		1959 г.	
		Пеструшки	Слепушонки	Пеструшки	Слепушонки	Пеструшки	Слепушонки	Пеструшки	Слепушонки	Пеструшки	Слепушонки
Разнотравно-дерновинно-злаковые степи	Целина	505	1180	—	—	316	1002	612	—	—	1100
	Поля 1-го и 2-го года	0	0	—	—	10	5	21	—	—	0
	Старые поля	91	301	—	—	212	18	25	—	—	219
Типчаково-ковыльная степь	Целина	551	191	1012	116	1501	12	—	58	811	123
	Поля 1-го и 2-го года	18	0	26	0	180	0	—	0	28	0

полевки на участках целины, как правило, не живут. Старых, давно распаханных полей в этой подзоне, как уже было сказано выше, почти нет.

Заселение грызунами новых, недавно распаханных полей происходит по-разному в разных подзонах степи. Немногочисленные новые поля

Таблица 3

Численность грызунов в подзоне типчаково-ковыльных степей на участках целины

Виды грызунов	1955 г.	1956 г.	1957 г.	1958 г.	1959 г.
	Число ловушко-суток				
	700	2000	1800	3000	500
Обыкновенная полевка	0	0	0	0	0
Узкочерепная »	1,8	2,1	3,1	3,2	2,8
Хомячок Эверсманна	0,5	0,4	0,1	0,8	1,2
Даурский хомячок	—	0	0,8	0,9	0,5
Джунгарский »	0,1	0,1	0,8	0	0,4
Лесная мышь	0	0	0	0	0
Домовая »	0	0	0,2	0,5	0,1

среди разнотравно-дерновинно-злаковых степей быстро заселяют домовые мыши (табл. 4), которые достигают здесь высокой численности. Хомячки Эверсманна, джунгарские, а по правобережью Иртыша даурские хомячки в этой подзоне на полях малочисленны (табл. 4).

Пеструшки и слепушонки почти совсем не поселяются на посевах.

В подзоне дерновинно-злаковых степей население новых полей носит совершенно иной характер. В первую очередь поля заселяют по левобережью Иртыша хомячки Эверсманна, а по правобережью — даурские хомячки. Домовые мыши в этой подзоне на новых полях очень малочисленны. Пеструшки и слепушонки, несмотря на обилие их на целинных участках дерновинно-злаковых степей, на новых полях поселяются редко, причем колонии их встречаются по окраинам полей чаще, чем в средних частях.

Так, осенью 1955 г. по окраинам полей в среднем на 1 *га* было учтено 620 входных отверстий пеструшек и 112 выбросов земли сле-

Таблица 4

Заселение новых полей различными видами грызунов в подзонах разнотравно-дерновинных и дерновинно-злаковых степей

Виды грызунов	Разнотравно-дерновинные степи				Дерновинно-злаковые степи				
	1956 г.	1957 г.	1958 г.	1959 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.	1958 г.	1959 г.
	Число ловушко-суток								
	1800	800	2100	350	800	1200	1250	2150	250
Обыкновенная полевка	—	—	0	—	0	—	0,5	0	0,1
Узкочерепная полевка	—	—	0	—	0	—	0	0,2	0
Хомячок Эверсманна	0,2	0,1	0,2	—	1,5	7,8	20,9	28,0	18,1
Даурский хомячок	0	0,2	0	0,2	0	5,1	14,1	15,2	9,5
Джунгарский »	0,1	0	0	0,5	0	4,1	2,1	3,1	0
Лесная мышь	0	0	0	0	0	0	0	1,0	0
Домовая »	15,1	11,0	8,1	14,5	0	0	0	0,1	0,5

пушонок (площадь учетной ленты равнялась 2546 $м^2$), тогда как в срединных частях этих же полей на 1 *га* было только 155 входных отверстий пеструшек и ни одного выброса слепушонок (площадь учетной ленты равнялась 3873 $м^2$).

Таким образом, новые поля в Северном Казахстане в различных подзонах степи заселяют грызуны разных видов. В подзоне разнотравно-дерновинно-злаковых степей это главным образом домовые мыши. Южнее, в подзоне дерновинно-злаковых степей названные стации заселяют хомячки Эверсманна и даурские хомячки. Различия в видовом составе мелких млекопитающих, населяющих новые поля, объясняются различным количественным соотношением видов, обитающих на целинных участках более северных и более южных степей.

На целинных участках в подзоне разнотравно-дерновинно-злаковых степей больше домовых мышей, чем хомячков, поэтому при распашке целины новые поля заселяют главным образом домовые мыши. В подзоне дерновинно-злаковых степей, наоборот, на участках целины хомячки по численности преобладают над мышами и поэтому именно они поселяются на посевах, возделанных на месте целинной степи. Поселившись на посевах, зерноядные грызуны попадают в наиболее благоприятные для них условия.

Наиболее подробно нами прослежены особенности биологии популяции хомячков Эверсманна, обитающих на полях, по сравнению с населением этого вида на целинных участках. Эти хомячки, поселившись на полях, размножаются гораздо интенсивнее, чем зверьки, обитающие в степи. Так, в августе 1957 г. величина среднего выводка, рассчитанная по эмбрионам у самок, отловленных на пшенице, равнялась 8,8 (42 вскрытых беременных самки), а у самок, добытых в степи,— 5,6 (17 самок). В 1958 г. в те же сроки на полях величина среднего выводка равнялась 9,2 (56 самок), а в степи — 6,2 (12 самок). Кроме того, по нашим наблюдениям, молодые самки, обитающие на посевах, созревают в более раннем возрасте, чем самки, отловленные на целине.

Такое интенсивное размножение хомячков Эверсманна, обитающих на полях, объясняется исключительно благоприятными условиями, которые создаются в этих стациях. Весной хомячки питаются проростками злаков, которые благодаря большому содержанию витаминов стимулируют их размножение; далее, в течение всего теплого времени года зверьки в этих стациях обеспечены зерновым кормом. В мягком грунте полей грызунам значительно легче рыть норы, чем на целине. Поэтому на посевах норы хомячков менее сложны, а иногда на полях 1-го года зверьки и совсем их не роют, перемещаясь по пустотам, которые образуются под пластами земли при вспашке.

Вследствие благоприятных условий, которые создаются на полях, хомячки Эверсманна достигают здесь высокой численности. В течение пяти осенних сезонов нам удалось проследить изменение численности этих хомячков на одних и тех же полях пшеницы и участках целины (табл. 5). Оказалось, что на целине их численность мало изменилась,

Таблица 5

Изменение численности хомячка Эверсманна с 1955 по 1959 г. на одних и тех же полях пшеницы и участках целины в подзоне дерновинно-ковыльной степи бывш. Акмолинской области

Место	Стация	1955 г.		1956 г.		1957 г.		1958 г.		1959 г.	
		Число ловушко-суток	% попадания	Число ловушко-суток	% попадания	Число ловушко-суток	% попадания	Число ловушко-суток	% попадания	Число ловушко-суток	% попадания
Красногвардейский зерносовхоз	Целина	300	0,5	—	—	400	1,2	350	0,8	200	2
	Посевы	200	1	—	—	300	26,0	280	27,8	300	18,0
Семеновка	Целина	300	0	400	0,7	200	1,5	—	—	200	0,5
	Посевы	250	0,8	300	6,6	200	19,0	—	—	200	10,0
Зерносовхоз «Степняк»	Целина	300	1	300	0,6	—	—	300	1,3	300	1,0
	Посевы	400	1	300	5,0	—	—	200	21,5	200	22,0

в то время как на посевах, по сравнению с первыми годами наблюдений, она резко возросла.

Вероятно, все вышесказанное относительно популяций хомячков Эверсманна, обитающих на посевах, в значительной степени относится и к даурским хомячкам, но специальных наблюдений, подтверждающих это, у нас нет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Распашка целинных земель по-разному влияет на мышевидных грызунов различных видов. На некоторых полевок, обитающих в степи и питающихся преимущественно вегетативными и корневыми частями растений,— пеструшек, слепушонок и узкочерепных полевок распашка влияет пагубно. При распашке разрушаются их норы, и многие зверьки погибают. На новых же полях создаются условия, неблагоприятные для животных этих видов. Поэтому они почти не заселяют поля, а если и встречаются там, то чаще всего по обочинам и межам, поросшим сорняками. Таким образом, распашка целины не только непосредственно приводит грызунов к гибели, но и резко сокращает площадь, пригодную для их обитания. На пагубное воздействие распашки целины на популяцию пеструшек указывают также А. А. Слудский (1957), Е. И. Страутман и И. Г. Шубин (1960).

Другая группа грызунов — зерноядные мыши и хомячки, наоборот, выигрывает от распашки целины, так как на посевах создаются благоприятные условия для их существования. Численность этих зверьков на полях резко возрастает, а территория, благоприятная для их существования, расширяется.

Распашка целинных земель приводит к резкой смене аспектов фауны мелких млекопитающих, населяющих открытые пространства. В подзоне разнотравно-дерновинно-злаковых степей, где на целине по численности преобладали слепушонки и узкочерепные полевки, после распашки на новых полях доминируют домовые мыши. Южнее, в подзоне дерновинно-злаковых степей, где на целине несомненным доминантом были пеструшки, теперь в тех местах, где в степи выросли новые совхозы и большая часть целины распахана, пеструшек замещают хомячки.

Такое изменение аспектов представляет не только большой интерес для теоретической зоогеографии, но важно и в практическом отношении. Резкое увеличение численности хомячков и мышей и расширение занятой ими территории имеет большое значение для зернового полевого хозяйства, так как эти виды — несомненные вредители полей. Помимо этого, некоторые из них могут быть носителями инфекций, опасных для человека. Так, например, домовые мыши на территории Северного Казахстана являются носителями патогенных лептоспир серотипа Muris (Ананьин, Семенова, 1959), вызывающих острое инфекционное заболевание, поражающее людей и домашних животных. Домовые мыши могут быть также хранителями туляремии (Дунаева, Олсуфьев, 1958) и, наконец, известны случаи выделения штаммов Ку-лихорадки от хомячка Эверсманна (Жмаева, Карулин, Пчелкина, Шеханов, 1956).

Следовательно, увеличение численности и расширение территории обитания этих видов в ряде случаев может активизировать и расширять природные очаги инфекций, опасных для человека.

ЛИТЕРАТУРА

Ананьин В. В., Семенова Л. П., 1959. Значение лептоспир гр. Muris в эпидемиологии лептоспироза в СССР, X совещ. по паразитол. проблемам и природноочаговым болезням, вып. 1.

Дунаева Т. Н., Олсуфьев Н. Г., 1958. К вопросу о возможности латентного или хронического течения туляремии у водяных крыс и других видов животных, высокочувствительных к этой инфекции, Зоол. ж., т. XXXVII, вып. 3.

Жмаева З. М., Карулин Б. Е., Пчелкина А. А., Шеханов М. В., 1956. К вопросу о значении млекопитающих в носительстве возбудителя лихорадки Ку, Докл. АН СССР, т. 109, № 6.

Лавренко Е. М., Сочава В. Б., 1956. Растительный покров СССР. Пояснительный текст к «Геоботанической карте СССР», Изд-во АН СССР.

Слудский А. А., 1957. Роль человека в формировании ареалов млекопитающих в Казахстане, Матер. к совещ. по вопр. зоогеогр. суши, Тезисы докл.

Страутман Е. И., Шубин И. Г., 1960. К биологии степной пеструшки и узкочереной полевки в Северном Казахстане, Сб. «Материалы по фауне и экологии наземных позвоночных Казахстана», Тр. Ин-та зоол., т. XIII.

THE ACTION OF VIRGIN SOIL PLOUGHING ON THE MODE OF LIFE AND THE DISTRIBUTION OF MOUSE-LIKE RODENTS OVER THE TERRITORY IN NORTH KAZAKHSTAN

E. V. KARASSEVA

Instuute of Epidemiology and Microbiology, USSR Academy of Medical Sciences (Moscow)

Summary

The ploughing of virgin soils in North Kazakshtan brings about great changes in the conditions of existence of mouse-like rodents dwelling in the steppe.

The ploughing adversely affects grass feeding voles (Lagurus lagurus Pall., Microtus (Stenocranius) gregalis and Ellobius talpinus) and favourably affects grain-feeding rodents, mice and Cricetelus sp. In this connection Ellobius talpinus and Microtus (Stenocranius) gregalis are replaced by Mus musculus in the subzone of mixed grasses-sod-gramineous-steppe, while in the subzone of sod-gramineous steppe the numerousness of Lagurus lagurus greatly decreases in new fields and that of Cricetelus eversmanni increases.

Cricetelus eversmanni, Cricetelus barabensis and Mus musculus can preserve certain infections of natural nidality, therefore, and increase of their numerousness and the extension of their range can lead in some cases to the activation of natural nidi of these infections dangerous to humans.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 5

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

RADIX OVATA КАК ОДИН ИЗ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ХОЗЯЕВ ПЕЧЕНОЧНОГО СОСАЛЬЩИКА

Н. А. БОГОМОЛОВА

Кафедра общей биологии Ленинградского санитарно-гигиенического медицинского института

Многие исследователи (Синицын, 1915; Жадин и Панкратова, 1930; Пухов, 1934; Пухов и Никифоров, 1934; Скворцов, Смирнова и Сизякова, 1936 и др.) пришли к заключению о том, что промежуточным хозяином печеночного сосальщика (Fasciola hepatica) может быть только G. truncatula.

Вместе с тем широкое распространение фасциолеза в местах, где не был обнаружен малый прудовик, заставляло предполагать наличие иных промежуточных хозяев для печеночного сосальщика. Это нашло подтверждение в ряде исследований, основанных на экспериментальном заражении других видов моллюсков или обнаружении у них личиночных форм фасциолы (Nöller und Sprehn, 1924 [1]; Ершов, 1934; Kendall, 1949; Давтян и Акрамовский, 1952; Годердзишвили, 1953; Сазанов, 1955; 1957 и др.).

В Ленинградской обл. малый прудовик имеет весьма ограниченное распространение; в то же время здесь констатированы случаи фасциолеза крупного и мелкого рогатого скота на территории тех районов, где малый прудовик не обнаружен (Панова, 1951; Годердзишвили, 1953).

Летом 1956 г. нами было проведено экспериментальное заражение некоторых видов моллюсков, обитающих в окрестностях Ленинграда и в Ленинградской обл. Заражение взрослых L. stagnalis, R. ovata, R. pereger, G. palustris и Ph. fontenalis не дало положительных результатов. В большинстве случаев наблюдалось проникновение мирацидиев в тело моллюска, но дальнейшее развитие не происходило.

В течение лета 1957 г. проводилось экспериментальное заражение G. truncatula и R. ovata [2] (последние собраны в районе Лахтинского разлива). От R. ovata в лабораторных условиях с 30 мая по 4 июня были получены кладки. Для заражения использовались выведенные из яиц моллюски R. ovata в возрасте 3—4 недель и взятые из природы взрослые G. truncatula. Последние выдерживались в течение месяца в лабораторных условиях. Кроме того, стерильность их определялась путем вскрытия 50% моллюсков. Заражение моллюсков проводилось через 2 часа после выхода мирацидиев из яйца при pH воды 6,5—6,8. Вскрытие моллюсков производилось ежедневно в течение первых пяти дней, а в последующем через каждые 5 суток. Вскрыто 50 экз. R. ovata. Из них 43 моллюска оказались зараженными (86%). На 2—4-е сутки в них находились спороцисты. Через 10 дней были обнаружены редии I порядка, через 20 — редии I порядка с формирующимися в них и в отдельных случаях сформированными дочерними редиями. На 30-е сутки были обнаружены редии с готовыми редиями II порядка или формирующимися церкариями. На 40-е сутки — редии со сформированными церкариями и свободные церкарии. С 50-х суток наблюдался выход отдельных церкарий из моллюсков и их инцистирование.

В те же сроки происходило развитие личинок в теле G. truncatula. Из 103 моллюсков этого вида, бывших в опыте, 76 оказались зараженными личиночными стадиями фасциолы (73,8%). Не зараженными были преимущественно крупные формы малого прудовика с высотой раковины 8—10 *мм*.

В одновременно зараженных моллюсках как R. ovata, так и G. truncatula были обнаружены личинки различной степени зрелости — явление, уже отмечавшееся в литера-

[1] Приводится по Kendall, 1949.

[2] Выражаю глубокую благодарность В. И. Жадину за определение данных видов моллюсков.

туре (Сазанов, 1955). Так, встречались одновременно редии I порядка с формирующимися в них дочерними редиями или церкариями, свободные редии II порядка и даже свободные церкарии.

Таким образом, формирование и выход церкарий растягивается на длительный срок, благодаря чему промежуточный хозяин продолжительное время сохраняет инвазионную способность. Неоднократно удавалось наблюдать случаи инцистирования церкарий еще в полости тела редий, а также после выхода их в организм моллюска.

ЛИТЕРАТУРА

Годердзишвили Г. И., 1953. Роль некоторых видов пресноводных моллюсков в эпизоотологии фасциолеза в условиях Ленинградской области и испытание на них минеральных удобрений, Автореф. дис., Л.

Давтян Э. А. и Акрамовский Н. Н., 1952. Итоги работ по ветеринарной гельминтологии в Закавказье (по материалам совещания гельминтологов Закавказья и Дагестана, работающих в области животноводства), Изв. АН АрмССР, сер. биол. и с.-х. наук, т. V, № 2.

Ершов В. С., 1934. Главнейшие гельминтозы сельскохозяйственных животных, Сельхозгиз.

Жадин В. И. и Панкратова В. Я., 1930. Исследования по биологии моллюсков — передатчиков фасциолеза и выработка мер борьбы с ними, Работы Окск. биол. ст., т. VI, вып. 1—3.

Панова Л. Г., 1951. Фасциолез сельскохозяйственных животных, Сельхозгиз.

Пухов В. И., 1934. Изучение условий существования малого прудовика и разработка способов борьбы с ним как метода профилактической борьбы с фасциолезом, Тр. Сев.-Кавказск. н.-и. вет.-профилакт. ин-та, вып. II.

Пухов В. И. и Никифоров Г. Н., 1934. Опыты по заражению овец личиночными формами, полученными от моллюсков из рода лимнеа и планорбис, Тр. Северо-Кавказск. н.-и. вет.-профилакт. ин-та, вып. II.

Сазанов А. М., 1955. Некоторые данные о биологии личиночных форм Fasciola hepatica, Тр. Ростовск. обл. н.-и. ветерин. опытн. ст., № 11— 1957. Эпизоотология фасциолеза жвачных и меры борьбы с ним, Ветеринария, № 6.

Синицын Д. Ф., 1915. Листвяница (Fasciola hepatica) в Московской губернии, Прилож. к № 14 докл. губ. земск. упр., М.

Скворцов А. А., Смирнова В. Д. и Сизукова Е. Н., 1936. Исследования по морфологии и биологии яйца и по циклу развития Fasciola hepatica, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. V, вып. 2.

Kendall S. B., 1949. Limnea stagnalis as an Intermediate Host of Fasciola hepatica, Nature, vol. 163, No. 4153.

RADIX OVATA AS ONE OF THE INTERMEDIATE HOSTS OF THE FLUKE FASCIOLA HEPATICA

N. A. BOGOMOLOVA

Department of general Biology, Leningrad Sanitary-Medical Institute

Summary

Experimental infection with the miracydiae of the fluke Fasciola hepatica of adult molluscs, L. stagnalis, R. ovata, R. pereger, G. palustris, G. truncatula, Ph. fontenalis and of R. ovata hatched from the eggs (at the age of 3—4 weeks) was carried out in the vicinity of Leningrad and in Leningrad region.

In most cases the penetration of miracydiae into the molluscs was observed, but their further development up to the stage of cercarium was observed only in G. truncatula (infection of 73.8%) and in young R. ovata (infection of 86%).

ЛИЧИНКА CYPHOGENIA AURITA PALL. (TENEBRIONIDAE, COLEOPTERA)

С. И. КЕЛЕЙНИКОВА

Зоологический музей Московского университета

До сего времени для СССР описаны личинки лишь двух видов жуков-чернотелок трибы Akidini — личинка Cyphogenia gibba Fisch. и C. limbata Fisch. Личинки описаны Н. Г. Скопиным[1] из среднего и нижнего течения р. Или. Наши личинки были собраны летом 1952 г. в Западном Казахстане, в междуречье Волги и Урала (пос. Урда). Cyphogenia aurita Pall.— единственный представитель рода, обитающий в междуречье. Личинки встречены в разрушенном глинобитном доме, на полу жилого саманного дома и в огороде. Во всех случаях личинки найдены на поверхности.

Имаго C. aurita Pall. встречались в большом количестве летом 1951 г. в Западном Казахстане, в районе оз. Индер. Но личинок найти там не удалось. Окрестности оз. Индер характеризуются обилием выходов разрушенных горных пород (гипсы, известняк). Именно в этих участках и встречались жуки. Что касается равнинной части междуречья, то имаго можно было встретить в местах с разрушенными глинобитными постройками.

Cyphogenia aurita Pall.

Найденные нами личинки достигали длины 31 *мм*. Тело слегка уплощено в дорсовентральном направлении, покрыто редкими волосками, цвет светло-желтый. Хитин матовый, мелко шагренированный. Во всех местах большего уплотнения хитина на светлом поле появляются густо расположенные светло-коричневые бляшки, которые и придают этим участкам коричневый цвет. I грудной тергит имеет по переднему и заднему краям узкую кайму светло-коричневого цвета. II и III тергиты имеют такую кайму только по заднему краю. Стерниты грудных сегментов сильно хитинизированы, светло-коричневого цвета (рис. 1,*А*).

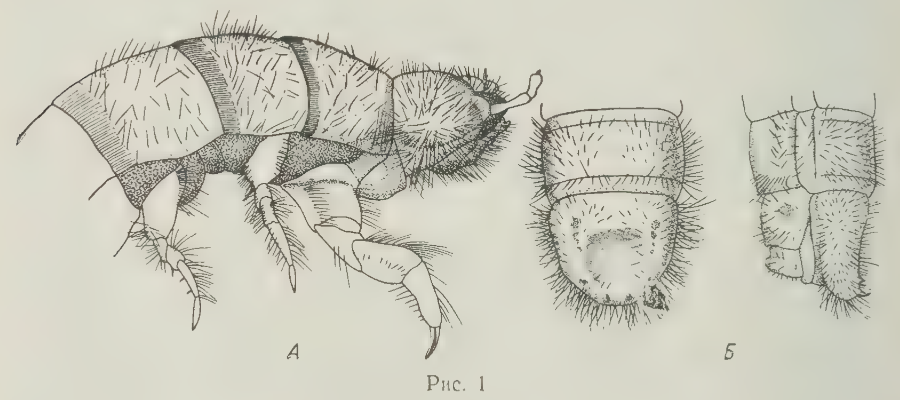


Рис. 1

А — передняя часть тела личинки Cyphogenia aurita Pall., *Б* — IX сегмент личинки сверху и сбоку

Головная капсула в два раза шире своей длины, сверху покрыта неравномерно разбросанными щетинками. По бокам и снизу имеются более густые и длинные волоски. 1-й членик усиков в полтора раза больше 2-го. Глазков нет.

Верхняя губа (рис. 2, *В*) впереди выемки не имеет. Сверху диск верхней губы делится поперечной полосой щетинок на две части — переднюю и заднюю. Щетинки в полосе сидят в 2—3 ряда, очень неровно. От концов полосы по краям диска вперед идут более узкие полоски щетинок (в 1—2 ряда). Впереди они не соединяются, оставляя широкий просвет. Напротив этого просвета, отступя в глубину диска, симметрично расположены две хеты, направленные вперед. По бокам от них (по той же линии) расположены два небольших тупых шипика. Впереди просвета по самому краю сидят четыре направленных вперед щетинки. Эпифарингиальная поверхность (рис. 2, *А*) по краю окаймлена очень плотным рядом крепких, слегка изогнутых щетинок. Впереди ряд имеет широкий разрыв. Каждая полоса ряда состоит из 26—29 щетинок. Эпифаринкс вооружен шестью мелкими шипиками (4 и 2) и расположенными за ними двумя крепкими шипами. Мандибулы типичные для чернотелок. Имеются зубцы: вершинный, предвершинный и на вентральной стороне — срединный. Полоса щетинок, расположенная перед

[1] Н. Г. Скопин, 1958. Личинки двух видов рода Cyphogenia Sol. (Coleoptera, Tenebrionidae), Зоол. ж., т. XXXVII, вып. 10.

сочленовной ямкой, очень короткая и на вентральную сторону не переходит. Ширина мандибул относится к длине, как 7 : 9.

Нижние челюсти. 1-й членик щупика причленен к жевательной лопасти (lacinia + + galea) и, отходя, образует с лопастью прямой угол.

Нижняя губа типичная. Язычок и дистальная часть подбородка покрыты щетинками. Наличник несет по заднему краю неравномерно разбросанные длинные щетинки, сидящие то в один, то в три ряда.



Рис. 2. Верхняя губа и наличник личинки C. aurita Pall.

А — снизу, *Б* — сверху

Ширина грудных сегментов почти в 1,5 раза превышает их длину. Грудные сегменты слегка короче брюшных. Дыхальца брюшных сегментов овально-округлые и расположены перпендикулярно оси тела. IX сегмент (рис. 1, *В*) несколько сужен относительно других брюшных сегментов. Конец сегмента закруглен, слегка приподнят и вооружен четырьмя большими зубцами, сверху поверхность сегмента вогнута. Лопасти подталкивателя конусовидные, каждая имеет на вершине два маленьких выступа. Лопасти вооружены щетинками.

I пара ног (рис. 3 *А*). Лапка несет трехгранный слегка изогнутый длинный коготок. В основании коготка маленькая щетинка. Голень по внутреннему краю несет гребень из 11—12 крепких щетинок. По наружной стороне идет ряд длинных изогнутых щетинок. На задней поверхности по средней линии сидят друг за другом две крепкие щетинки. Бедро по внутреннему краю имеет короткий гребень из 10—11 щетинок. Наружная поверхность покрыта густыми, задняя — редкими длинными волосками. Вертлуг покрыт длинными редкими волосками и щетинками. Тазик весь покрыт волосками, за исключением плоской и голой площадки на наружной поверхности. II и III пары ног (рис. 3, *В*) имеют сходное вооружение. Лапка вооружена острым и длинным изогнутым коготком. В основании коготка маленькая щетинка. Голень по внутреннему краю несет гребень из 5—6 щетинок. По наружному краю идет частый двойной ряд длинных щетинок. На задней поверхности по средней линии сидят друг за другом две мощные щетинки. Передняя поверхность покрыта длинными тонкими щетинками. Бедро все покрыто длинными щетинками, за исключением внутренней поверхности, которая свободна от волосков и образует площадку, отграниченную с двух сторон крепкими шипиками (3—4 с каждой стороны). Вертлуг весь покрыт длинными щетинками. Тазик весь покрыт волосками, за исключением наружной поверхности, которая вогнута и свободна от волосков.

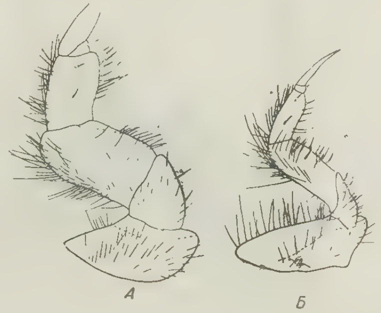


Рис. 3. Ноги личинки C. aurita Pall.

А — нога I пары, *Б* — нога II пары

Всего просмотрено 4 экз. личинок.

CYPHOGENIA AURITA PALL. LARVA (TENEBRIONIDAE, COLEOPTERA)

S. I. KELEINIKOVA

Zoological Museum, State University of Moscow

Summary

C. aurita Pall. larva is described for the first time. The larvae were collected in western Kazakhstan, on the watershed between the rivers Volga and Ural.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЛИЧИНОК НЕКОТОРЫХ ВИДОВ БЛОХ РОДА CERATOPHYLLUS

А. Н. АЛЕКСЕЕВ

(Москва)

Блохи Ceratophyllus (Citellophilus) tesquorum Wagn., 1898, C. (Nosopsyllus) consimilis Wagn., 1898 и C. (Gerbillophilus) laeviceps Wagn., 1898 являются переносчиками чумы на территории нашей страны (Голов и Иофф, 1928).

Цель настоящей работы — описание внешних признаков личинок Ceratophyllus tesquorum, C. consimilis и C. laeviceps и сравнение их наружной морфологии с морфологией личинок C. fasciatus, подробно описанной Элбелом (R. Elbel, 1951, 1952).

C. tesquorum, C. laeviceps и C. consimilis были получены из природных биотопов Ставропольского края. В лаборатории культуру блох поддерживали на белых мышах. Для сравнительного исследования использовали личинок только III возраста с пищево-

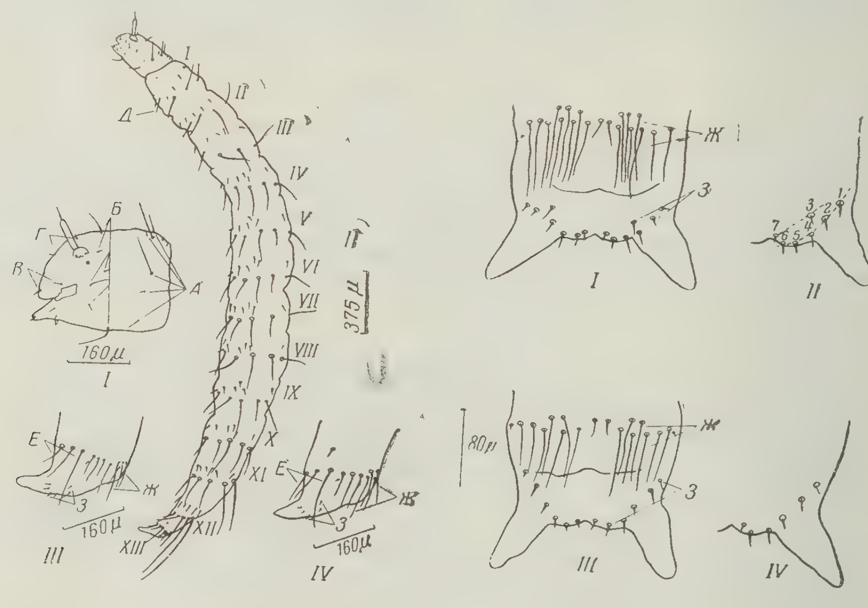


Рис. 1.

I — голова личинки рода Ceratophyllus, вид сбоку: *А* — заднеголовной ряд щетинок, *Б* — переднеголовной ряд щетинок, *В* — щетинки над мандибулами, *Г* — параантеннальные щетинки; *II* — личинка III стадии C. consimilis, вид сбоку: *Д* — вентральная щетинка I сегмента тела; *III* — XIII сегмент личинки C. tesquorum, вид сбоку; *Е* — вентро-латеральные щетинки, *Ж* — наданальные волоски, *З* — опорные щетинки; *IV* — XIII сегмент личинки C. consimilis, вид сбоку.

Рис. 2.

I — XIII сегмент личинки C. tesquorum, вид сверху; обозначения те же, что на рис. 1, *III*; *II* — схема расположения опорных щетинок C. tesquorum, *3, 7* — внутренний ряд, *1, 2, 4, 5, 6* — наружный ряд; *III* — XIII сегмент C. consimilis, вид сверху: *Ж* — наданальные волоски, *З* — опорные щетинки; *IV* — схема расположения опорных щетинок C. consimilis.

дом, свободным от пищи. По данным Элбела, личинки младших возрастов, отличаясь от личинок III возраста лишь размерами, менее удобны для диагностики.

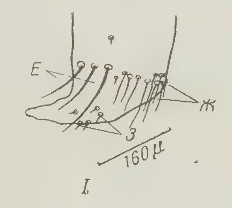
Временные препараты приготовляли следующим образом: личинок умерщвляли и консервировали 70°-ным спиртом, затем их переносили на сутки в 10%-ный раствор KOH и далее, также на сутки,— в ледяную уксусную кислоту. Из уксусной кислоты их перемещали в каплю дистиллированной воды в лунку предметного стекла, покрывали покровным стеклом и исследовали под микроскопом (методика Элбела, 1951). Было просмотрено по 75—100 личинок каждого вида.

Строение головы личинок Ceratophyllus consimilis, C. laeviceps и C. tesquorum полностью совпадает со строением головы Ceratophyllus (Nosopsyllus) fasciatus. В заднеголовном ряду (рис. 1, *I*, *А*) имеется 6 щетинок: 3 длинных и 3 коротких. У личинок всех трех видов в этом ряду кпереди от 2-й длинной щетинки расположено

одна короткая. В передне-головном ряду 3 длинных и 3 коротких щетинки (рис. 1, *I*, *Б*). Над мандибулами и рядом с антенной имеются по две небольших щетинки (рис. 1, *I*, *В*, *Г*).

На первых трех сегментах тела с каждой стороны имеется по 6 коротких и по 4 длинных щетинки (рис. 1, *II*, вид сбоку), на остальных, за исключением XIII сегмента, по 6 коротких и 5 длинных щетинок. Вентральная щетинка I сегмента тела так же, как и у C. fasciatus, короткая (рис. 1, II, *Д*).

Строение XIII сегмента в общих чертах сходно с таковым у C. fasciatus. Количество вентро-латеральных щетинок у C. tesquorum, C. laeviceps и C. consimilis такое же, как и у C. fasciatus, и равно трем (рис. 1, *III*, *IV*; рис. 3, *I*, *E*). Наданальные волоски расположены в 2 ряда, но количество их различно; у C. fasciatus в переднем ряду 4—6 волосков с каждой стороны (Elbel, 1952), у C. tesquorum 3—4, у C. consimilis — 2 (реже 3), у C. laeviceps — 3. В заднем ряду у всех трех первых видов 5—7 волосков (рис. 1, *III*, *IV*; рис. 2, *I*, *III*, *Ж*), у C. laeviceps в подавляющем большинстве случаев 6 волосков (рис. 3, *II*, *Ж*). Постоянным дифференциальным признаком служит количество опорных щетинок: у C. fasciatus их 8 (Elbel, 1951), у C. tesquorum — 7 (рис. 1, *III*; рис. 2, *I*, *З*), у C. consimilis — 6 (рис. 1, *IV*; рис. 2, *III*, *З*), у C. laeviceps — 5 (рис. 3, *I*, *II*, *З*).



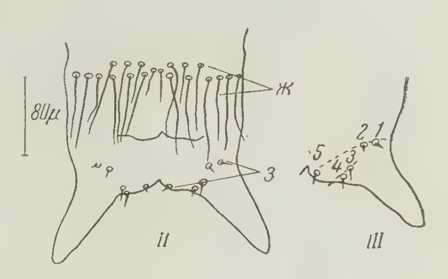




Рис. 3.

I — XIII сегмент личинки C. laeviceps, вид сбоку; обозначения те же, что и на рис. 1, *III*; *II* — XIII сегмент личинки C. laeviceps, вид сверху; *III* — схема расположения опорных щетинок C. laeviceps, *1*, *2*, *5* — внутренний ряд, *3*, *4* — наружный ряд

Элбел различает у C. fasciatus 2 ряда опорных щетинок: 3 во внутреннем ряду и 5 — в наружном, у C. laeviceps во внутреннем ряду также 3 щетинки, а в наружном — 2. У C. tesquorum можно отнести к внутреннему ряду 2 щетинки, у C. consimilis — только одну (рис. 2, *II*, *IV*; рис. 3, *III*).

Подсчет щетинок следует производить, располагая личинку на стекле дорсальной стороной кверху, так как при просмотре с боковой стороны можно легко впасть в ошибку при подсчете щетинок.

Дальнейшее изучение морфологии личинок блох — переносчиков чумы, встречающихся в Советском Союзе, позволит составить определительные таблицы, аналогичные составленным Элбелом. Такие определители могут оказаться полезными для дифференцирования блох грызунов, претерпевающих метаморфоз в гнезде, от блох, попавших на животное случайно.

ЛИТЕРАТУРА

Голов Д. А., Иофф И. Г., 1928. К вопросу о роли блох грызунов Юго-Востока СССР в эпидемиологии чумы, Тр. I Всес. противочумн. совещ., Саратов.

Elbel R., 1951. Comparative Studies on the Larvae of Certain Species of Fleas (Siphonaptera), J. Parasitol., vol. 37, No. 2.— 1952. Comparative Morphology of Some Rat Flea Larvae (Siphonaptera), J. Parasitol., vol. 38, No. 3.

DIAGNOSTIC CHARACTERS OF LARVAE OF SOME FLEA SPECIES BELONGING TO THE GENUS CERATOPHYLLUS

A. N. ALEXEYEV

(Moscow)

Summary

Specific differential characters are given for three flea species: Ceratophyllus tesquorum have three-four hairs in the anterior supra-anal row; seven supporting setae; C. consimilis have two, seldom three hairs in the anterior supra-anal row; supporting setae — six; C. laeviceps have three hairs in the supra-anal row and five supporting setae.

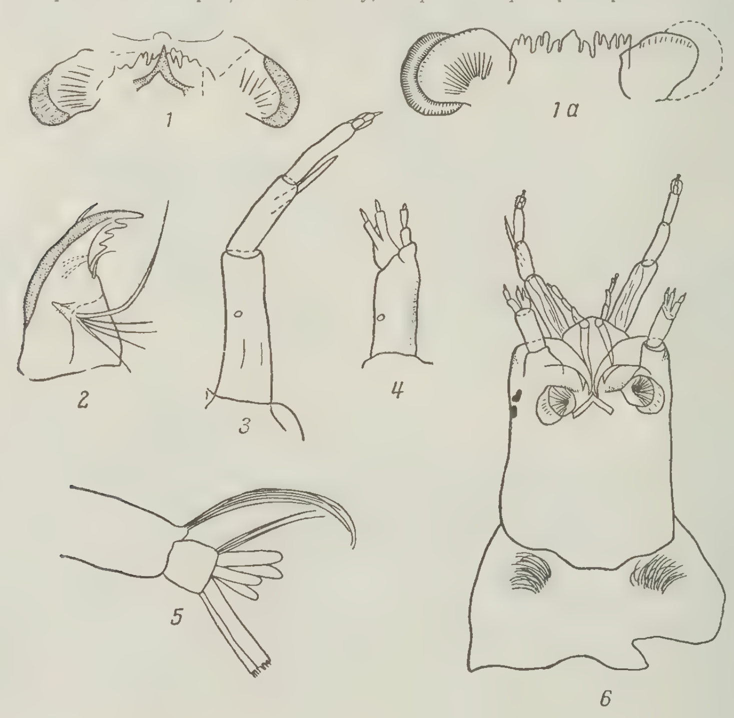
НОВАЯ ФОРМА ЛИЧИНКИ CRYPTOCHIRONOMUS SERPANCUS SP. N. (DIPTERA, TENDIPEDIDAE)

М. Я. КИРПИЧЕНКО

Биологическая лаборатория средней школы № 7 (г. Ставрополь Куйбышевской области)

Описываемую личинку мы находили довольно часто в 1937 г. в р. Днепре. В Куйбышевском водохранилище мы встретили ее в районе р. Свияги в бывшем русле Волги. По всем признакам личинка относится к роду Cryptochironomus. На это указывают: форма головной капсулы, расположение глаз, антенны, длинный щупик максиллы и другие морфологические признаки, свойственные реофильным формам рода Cryptochironomus. Мы присваиваем личинке видовое название serpancus sp. n. Эта личинка — довольно обычный представитель реофильно-песчаного комплекса тендипедид.

Длина личинки C. serpancus — 4,5 *мм*. Тело ее состоит из 14 сегментов. I удлиненный сегмент разделен поперек, по-видимому, вторично. Пример вторичного поперечного



Личинка Cryptochironomus serpancus sp. n.

1 — неотпрепарированный субментум, *1, а* — отпрепарированный субментум, *2* — мандибулы, *3* — антенны, *4* — максиллярные щупики, *5* — задние ложноножки, *6* — вид головы снизу

разделения сегментов встречается у Cryptochironomus macropodus Ljachov (Ляхов, 1941). Задние ложноножки очень длинные, они в 2,5 раза длиннее последнего сегмента тела (см. рисунок, *5*). Анальные папиллы («жабры») удлиненные и узкие. Верхняя пара их на $^1/_3$ длиннее нижней пары. На преанальном сегменте кисточки очень длинных щетинок сидят на невысоких подставках. Верхняя губа вооружена парой сильных длинных, острых и изогнутых щетинок (см. рисунок, *6*). Чувствительные щетинки клипеуса трехчлениковые, из них базальный членик разделен поперек и создается впечатление, что щетинки четырехчлениковые.

Субментум прозрачный, с едва заметной желтизной, неотпрепарированный имеет такой вид, как показано на рисунке (*1*). Здесь мы с трудом различаем некоторые боковые зубцы, а срединный и первые боковые совсем не видны, так как они прикрыты сверху своеобразным хитиновым образованием. Это образование отходит от середины субментума, имеет треугольную форму с несколько вогнутыми внутрь краями уплотненных ребер и острым углом прикрывает срединные зубцы субментума, несколько выступая вперед острием[1]. Интересно отметить, что острие этого образования входит в свободное про-

[1] Этот признак очень напоминает подобное образование у личинок Chironominae у Джигит-Кала № 2 (Tendipedini g? l. nickolskii) Pankratova (Панкратова, 1933, 1950).

странство между концевыми зубцами сложенных мандибул. Острие полностью заполняет это пространство, образуя с концевыми зубцами мандибул одну систему (см. рисунок, *6*).

Отпрепарированный субментум имеет своеобразное строение (см. рисунок, *1а*). Здесь ясно выступают широкий, клиновидно заостренный высокий срединный зубец и 6 боковых зубцов. 1-й боковой зубец значительно меньше среднего, косо заострен, очередные два боковых в основе слиты и четко отделяются от остальных зубцов глубокими зазорами, создавая впечатление разрывов. Крайние три зубца также имеют общую основу. Форма зубцов, особенно боковых, сильно варьирует у отдельных экемпляров; даже у одного и того же экземпляра зубцы правой и левой сторон не одинаковы (асимметрия губы).

Весьма своеобразны у C. serpancus пластинки субментума. Ни одна из описанных из разных мест различными авторами (Грезе, 1951; Ляхов, 1941; Уломский, 1941; Черновский, 1949) псаммореофильных форм Cryptochironomus не имеет даже подобия такой формы пластинок субментума. Небольшие, округлые пластинки субментума широко поставлены, с четкой радиальной штриховкой, совершенно прозрачные. С боков их полукольцом опоясывают хитиновые образования, имеющие форму серпа луны. Эти образования уплотнены, темнее окрашены, чем пластинки, с которыми они срощены, и границы видны очень четко в форме тонкой линии срастания (см. рисунок, *1*, *1а*, *6*). Каково происхождение и назначение этого образования, нам пока не известно.

Мандибулы изогнуты (см. рисунок, *2*), концевой зубец острый, почти в 1,5 раза длиннее первого внешнего зубца. Внешних зубцов 3, все они острые. Щетинка под зубцами также длинная и изогнута на уровне конца 3-го зубца. Внутренняя щетинка состоит по крайней мере из 5 веток. Одна из них очень длинная и заходит за концевой зубец мандибулы.

Максиллярные щупики (см. рисунок, *4*) по длине равны основному членику усика, состоят из основного членика и различных придатков на конце. Непосредственно на вершине основного членика сидит неясно трехчленистый придаток и рядом с ним — утолщенный придаток с несколькими неясно двучленистыми пальцевидными придатками на вершине. Посредине основного членика заметно образование, напоминающее кольцевой орган.

Антенны шестичлениковые (см. рисунок *3*), на цоколях. Основной членик антенны равняется сумме 2-го и 3-го члеников. Общая длина 4-го, 5-го и 6-го члеников меньше половины длины 3-го членика. Щетинка усика отходит от верхней половины 2-го членика и достигает $^3/_4$ длины 3-го членика. На конце 3-го членика сидит еще одна широкая толстая щетинка, немного короче общей длины 4-го, 5-го и 6-го члеников.

Органы зрения двойные и крупные, нижний глаз удлиненный, верхний кругловатый, расстояние между глазами равняется наименьшему диаметру удлиненного глаза.

Местонахождение: р. Днепр от Березины до Кременчуга (очевидно, личинка обитает на всем протяжении Днепра). Биотоп — песчаное дно, промытое на быстром течении (от 0,12 до 0,5 *м/сек* и больше). Куйбышевское водохранилище, бывш. русло Волги, Свияжский разрез, станция 9, глубина 14 *м*, скорость течения у дна 0,236 *м/сек* (4 июня 1958 г.), песчаное дно с незначительной мутью при промывке.

ЛИТЕРАТУРА

Грезе И. И., 1951. Новые представители личинок тендипедид из р. Ангары, Вопр. геогр. Сибири, № 2, Томск.

Ляхов С. М., 1941. К изучению адаптаций реофильных Chironomidae, Докл. АН СССР, т. XXXII, № 8.

Панкратова В. Я., 1933. О личинках хирономид реки Аму-Дарьи, Тр. Аральск. научн. рыбохоз. ст., 1.—1950. Фауна личинок Tendipedidae бассейна Аму-Дарьи. Тр. Зоол. ин-та АН СССР. т. IX.

Уломский С. Н., 1941. Новая форма личинки хирономиды, Тр. Уральск. отд. Всес. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, Свердловск.

Черновский А. А., 1949. Определитель личинок комаров семейства Tendipedidae, Изд-во АН СССР.

A NEW FORM OF THE LARVA CRYPTOCHIRONOMUS SERPANCUS SP. N. (DIPTERA, TENDIPEDIDAE)

M. YA. KIRPITSCHENKO

Biological Laboratory of the Secondary School no 7 (The town of Stavropol, Kuibyshev region)

Summary

The larvae of Cryprochironomus serpancus are distinguished by the characters as follow: 14 body segments, an acute triangular chitinous formation starting from the middle of the submentum and covering its central denticles. Submentum lamellae are surrounded from their sides by a semi-circle of a chitinous formation in the form of the new moon.

The larva is widely distributed in the middle stream of the Dniepr. Met with in the upper portion of the Kuibyshev water reservoir (former Volga-bed.).

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ ГРЫЗУНОВ ЗАПАДНОГО УСТЮРТА

Г. К. СОЛЕЦКИЙ

Гурьевская противочумная станция

Материалы для настоящего сообщения собраны во время экспедиции на территорию Западного Устюрта, организованной Гурьевской противочумной станцией весной 1958 г. Наблюдения за грызунами проводились как на всем протяжении маршрута экспедиции (около 3000 *км*), так и на полевых станциях. Помимо непосредственного учета и отлова грызунов, широко использовался метод исследования погадок хищных птиц, в результате чего было собрано около 9500 костей, принадлежащих более чем 1800 особям мелких млекопитающих. Последние были определены автором при консультации И. М. Громова в Зоологическом институте АН СССР.

Нашим обследованием была охвачена западная часть территории Устюрта, расположенная в пределах Гурьевской обл. и занимающая примерно 70 тыс. *км*².

Литературные данные о грызунах этой территории крайне скудны. Если по ее восточной части можно назвать несколько работ (Бажанов, 1951; Костин, 1951; Петров, 1951), то о Западном Устюрте имеется всего одна заметка (Фенюк и Камнев, 1957).

Нами зарегистрировано на территории Западного Устюрта 18 видов грызунов. Ниже приводятся замечания об их распространении и относительной численности.

1. Малый суслик (Citellus pygmaeus Pall.) обнаружен в трех участках северной части обследованной территории — урочищах Уалы, Кулкара и Каратюлей. Добыть самих зверьков удалось только в одном из них (Кулкара), в остальных обнаружены только в погадках. Это указывает на сильную депрессию численности данного вида и на то, что граница его ареала проходит где-то в районе обследованных урочищ.

2. Желтый суслик (C. fulvus Licht.) распространен повсеместно, но численность его везде невелика. Мы встречали его в основном в колониях больших песчанок, иногда в значительном количестве. Например, в урочище Тулеп при облове 24 колоний было добыто 89 больших песчанок и 14 желтых сусликов, таким образом, установлен факт совместного поселения этих грызунов. Количество погадочных остатков, принадлежащих желтому суслику, составляет 0,8% от их общего числа.

3. Большой тушканчик (Allactaga jaculus Pall.) принадлежит к редким видам. За весь период работы нами добыто три зверька. Остатки его в погадках собраны в трех участках из 15 обследованных и составляют 0,6% к общему количеству собранных костей.

4. Тушканчик Северцова (A. severtzovi Vinogr.). Этот тушканчик так же очень редок, хотя добыть его удалось в большем количестве (11 экз.) В остатках из погадок его кости встречались в количестве 0,5% к общему их числу на трех участках.

5. Малый тушканчик (A. elater Licht.) распространен повсеместно, хотя численность его относительно невелика. Нами добыто 52 экз. этого вида, в том числе 29 в колониях больших песчанок. Содержание его остатков в погадках составляло 13,5%.

6. Тушканчик-прыгун (A. saltator Eversm.). Остатки этого грызуна найдены в 14 обследованных участках и составляют 2,75% к общему числу костей. Это указывает на довольно широкое пространственное распространение прыгуна в Западном Устюрте. Однако численность его крайне ничтожна — нами добыт всего один зверек в ловушки, выставленные для учета мелких мышевидных в участке Крык-Сегиз.

7. Тарбаганчик (Allactagulus acontion Pall.) распространен повсеместно и по количеству костных остатков занимает первое место среди остальных грызунов (21,6%).

8. Толстохвостый тушканчик (Pygerethmus platyurus Licht.). Самих зверьков нам не удалось добыть, но в погадочных материалах их остатки были обнаружены в 10 из 15 обследованных участков и составляли 1,2% к общему количеству костей в погадках.

9. Мохноногий тушканчик (Dipus sagitta Pall.). Свежие остатки этого грызуна были обнаружены только в одном участке (Саз). Они принадлежали 10 особям.

10. Емуранчик (Scirtopoda telum Licht.) распространен широко — костные остатки найдены в 13 участках из 15 обследованных и составляют 6% от общего числа собранных костей. Добыт в количестве 11 экз. в колониях больших песчанок, несколько особей добыто в собственных норах.

11. Домовая мышь (Mus musculus L.) строго приурочена к стоянкам человека. Нами добыто в развалинах строений и в каменистых россыпях чинка всего два зверька.

12. Хомяк Эверсманна (Cricetus eversmanni Br.). Остатки этого грызуна, принадлежащие трем особям, найдены в двух участках — Кугусем и Яркембай. Вид крайне редкий.

13. Серый хомячок (Cricetulus migratorius Pall.) распространен широко — остатки обнаружены в 14 из 15 участков. Сами зверьки добывались в небольшом количестве в урочищах Кулкара, Аманджол, Яркембай, Каракын, Джелхибек и Узун-Кую, всего 9 экз. Численность невелика. Костные остатки составляют 1,9% от всех костей в погадках.

14. Полуденная песчанка (Meriones meridianus Pall.). За весь период работы добыто два зверька, в песчаных шлейфах вдоль пологого чинка (урочище Каракын). Но в погадочных материалах кости полуденной песчанки встречались в 11 участках, что указывает на довольно широкое ее распространение. По-видимому, в период обследования численность этого вида находилась в стадии глубокой депрессии.

15. Краснохвостая песчанка (M. erythrourus Gray). Сказанное выше о полуденной песчанке еще больше относится к краснохвостой, ибо при самых тщательных поисках нам удалось добыть всего семь зверьков в четырех участках (Салпы, Акшокы, Жылпык и Крык-Сегиз). В то же время его остатки в погадках обнаружены во всех 15 участках и составляют 12,9% всех собранных костей.

16. Большая песчанка (Rhombomys opimus Licht.) преобладает над другими грызунами как численно, так и по площади занимаемой территории. Колонии больших песчанок на Устюрте — один из основных элементов его ландшафта и играют важную роль в процессе почвообразования. Они отсутствуют только на голых такырах и крутых каменистых обрывах чинков. Наибольшая плотность колоний обнаружена в саксаульниках. В песках Карыньярык колонии отличаются весьма большими размерами и почти незаметны среди густой растительности.

На Западном Устюрте встречаются оба типа поселений больших песчанок — диффузный на плато и ленточный вдоль берегов оврагов, склонов долин и пологих чинков. Заселенность большими песчанками территории весьма неоднородна. Наиболее высокая обитаемость колоний нами отмечена в северо-западной части территории, что подтверждается следующими данными.

Название участков	% обитаемых колоний	Число зверьков на 1 *га*
Кос-Кудук	78,9	2,2
Салпы	51,4	5,0
Кулкара	88,8	4,0
Акшокы	86,9	4,0
Аманджол	67,6	4,2
Каракын	64,7	4,6

В центральной части территории участки повышенной численности песчанок при общей низкой плотности колоний встречаются в виде отдельных островков. Наконец, почти вся южная часть оказалась слабо обитаемой, хотя плотность колоний там наиболее высока, особенно в саксаульниках. Следует подчеркнуть роль колоний больших песчанок как постоянных или временных убежищ для многих других животных. Впервые об этом упоминает Я. П. Власов (1933), который находил в колониях песчанок насекомых, ящериц, черепах и др. Мы постоянно наблюдали в колониях степных черепах (Testudo horsfieldi), ежей (Hemiechinus auritus), змей (Eryx sp., Ancistrodon halys), различных тушканчиков, желтых сусликов, ящериц (Agama sp.) и жаб, не говоря о многочисленных членистоногих. Из этих животных ежи и змеи (желтобрюхий полоз и щитомордник) — явные враги больших песчанок. Охоту желтобрюхого полоза в колонии мы наблюдали сами, а у щитомордника обнаружили при вскрытии желудка двух молодых песчанок. Очевидно, колонии последних, являясь почти единственным в данной местности укрытием от прямых лучей солнца, либо от зимних холодов, привлекают массу других животных, в том числе хищников, основной корм которых в условиях слабонаселенной пустыни также составляют песчанки.

17. Слепушонка (Ellobius talpinus Pall.). Этот вид распространен на территории Западного Устюрта наиболее широко. Выбросы земли из нор слепушонки встречаются буквально во всех видах ландшафта; отсутствуют они только на крутых каменистых обрывах чинка. На голых такырах норы слепушонки встречаются довольно часто, вопреки мнению М. Ф. Угрюмого (1934), считающего, что в настоящую пустыню этот грызун не проникает, а голые почвы такыров являются для него «экологическим барьером». В то же время вполне справедливо его указание на роль слепушонки как мощного почвообразователя. На территории Западного Устюрта она уступает в этом, пожалуй, только большой песчанке.

18. Заяц-песчаник (Lepus tolai Pall.). Распространен толай на Устюрте повсеместно, но численность его невелика. Чаще он встречается в саксаульниках, заросших песках и островных участках боялыча и караганы среди пустыни. В погадочных остатках занимает одно из последних мест (0,3% к общему числу костей).

Работа нашей экспедиции совпала с периодом депрессии численности большинства грызунов, и собрать некоторый материал по их видовому составу и численности удалось только благодаря широкому применению исследования погадок, что лишний раз подтверждает ценность и практическую значимость указанного метода.

ЛИТЕРАТУРА

Бажанов В. С., 1951. Новые данные о териофауне восточного Устюрта, Изв. АН КазССР, № 105, вып. 10.

Власов Я. П. 1933. Die Fauna der Wohnhohlen von Rh. opimus und S. leptodactylus in der Umgebung von Aschabad, Zool. Anz., Bd. 101, Ht. 5—6.

Костин В. П., 1951. Материалы по фауне млекопитающих левобережья низовьев Аму-Дарьи и Устюрта и очерк распределения видов позвоночных животных, Тр. Ин-та зоол. и паразитол. АН УзбССР, вып. 8.
Петров В. С., 1951. Эколого-фаунистический очерк млекопитающих Устюрта, Тр. Среднеазиатск. н.-и. противочумн. ин-та, вып. 1.
Угрюмый М. Ф., 1934. Биология бурого землероя (слепушонки) и его роль в изменении почвы, Сб. «Вопросы экологии и биоценологии».
Фенюк Б. К. и Камнев П. И., 1957. Заметки о фауне млекопитающих Мангышлака и Устюрта, Грызуны и борьба с ними, вып. 5.

SPECIFIC COMPOSITION AND NUMEROUSNESS OF RODENTS IN WESTERN USTYURT

G. K. SOLETSKY

Guryev Anti-Plague Station

Summary

On the territory of Western Ustyurt taken under study situated within the range of Guryev region 18 rodent species as follows were registered by the author: Rhombomys opimus, Meriones erythrourus, M. meridianus, Citellus pygmaeus, C. fulvus, Alloctaga-jaculus, A. severtzowi, A. saltator, A. elater, Allactagulus acontion, Scirtopoda telum, Pygerethmus platyurus, Dipus sagitta, Mus musculus, Cricetulus migratorius, Cricetus eversmanni, Lepus tolai, Ellobius talpinus.

НОВОЕ МЕСТО НАХОЖДЕНИЯ СЕВЕРОКИТАЙСКОГО ЦОКОРА (MYOSPALAX PSILURUS) В ВОСТОЧНОЙ МОНГОЛИИ

А. Н. ПАВЛОВ

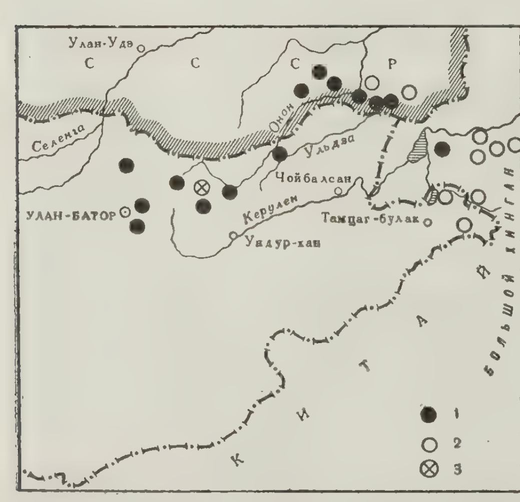
Дагестанская противочумная станция

Северокитайской цокор широко распространен в восточной и северо-восточной частях Китайской Народной Республики, включая западные склоны Большого Хингана, до границы с Восточной Монголией.

В пределах СССР этот вид встречается на юге Приморского края, в долине р. Амура и в юго-восточном Забайкалье — в Борзинском, Акшинском и Александро-Заводском районах (Плятер-Плохоцкий, 1936; Скалон и Некипелов, 1936а; Огнев, 1947; Виноградов и Громов, 1952).

В Восточной Монголии северокитайский цокор указан А. Г. Банниковым (1954) в долинах рек Дэге-гол, Мухурин-гол и Нумург-гин-гол. По данным упомянутого автора, западная граница распространения этого цокора в пределах Монгольской Народной Республики проходит немного восточнее оз. Буир-Нур.

Данными нашего обследования, проведенного в 1952 г., подтверждается отсутствие цокора на огромной территории трех аймаков (Чойбалсановского, Сухэ-Баторского и Хентейского), простирающейся к западу от оз. Буир-Нур. В связи с этим представляет определенный интерес наша находка северокитайского цокора в первом баге Хентей-сомона, расположенном в 150 *км* к северо-западу от г. Ундэр-Хан, в лесостепной полосе на отрогах Хентейского хребта (см. рисунок).



Распространение цокоров по С. И. Огневу (1947) и А. Г. Банникову (1954)

1 — забайкальский цокор, 2 — северокитайский цокор, 3 — новое место нахождения северокитайского цокора

Тушка цокора (молодой экземпляр длиной 18 *см*) хранится в зоологическом музее Хентейской противочумной станции в г. Ундэр-Хан. Добыт цокор в сентябре 1952 г. при раскопке его норы, расположенной на отлогом склоне невысокой горы. Нора была устроена примерно по схеме, описанной для этого вида В. Н. Скалоном и Н. В. Некипеловым (1936). На поверхности земли было 11 выбросов, занимавших сравнительно небольшую площадь. Подземные ходы располагались в два яруса, если не считать единственного хода, ведущего к гнезду, который лежал значительно глубже других.

Ходы первого яруса были проложены на глубине от 10 до 20 *см*, второго — на глубине 60 *см*, гнездо находилось на глубине 147 *см*. Основная часть подземных ходов располагалась в первом ярусе, во втором ярусе было отмечено всего два хода, протяжением около 9 *м*. Кроме гнезда, состоящего преимущественно из мягких злаков, в норе обнаружена небольшая камера, заполненная запасами корма, состоящего из корней и стеблей различных растений. Запасы корма были найдены также в отдельных отнорках. Общий вес их не превышал 2 *кг*. Среди запасов корма встречались не только корни и целые растения, но и отдельные стебли без корней. Это позволяет предположить, что протягивание корней через слой земли вместе со стеблями и листьями из ходов первого яруса не является единственным способом добывания зверьками корма. В период заготовки корма эти грызуны, по-видимому, значительно чаще выходят на поверхность земли и не довольствуются только тем, что они могут добыть, находясь под землей. Это предположение не лишено основания, если учесть, что запасы цокора нередко достигают больших размеров и состоят не только из корней, но и из стеблей и листьев различных растений (Скалон и Некипелов, 1936).

Говоря о путях проникновения северокитайского цокора в данный район, напомним работу С. И. Огнева (1947), в которой он указывает, что цокор этого вида встречается на пространстве между реками Онон и Аргунь. В. Н. Скалоном и Н. В. Некипеловым (1936) поселения северокитайского цокора обнаружены в различных местах Александро-Заводского р-на, граничащего с Монголией. Поэтому вероятнее всего предположить, что именно отсюда он мог проникнуть по долине р. Онон и расселиться затем по долинам более мелких рек, многочисленных в данном районе.

ЛИТЕРАТУРА

Банников А. Г., 1954. Млекопитающие Монгольской Народной Республики, Изд-во АН СССР.

Виноградов Б. С. и Громов И. М., 1952. Грызуны фауны СССР (определитель), Изд-во АН СССР, М.— Л.

Огнев С. И., 1947. Звери СССР и прилежащих стран, т. 5, Изд-во АН СССР.

Плятер-Плохоцкий К. А., 1936. Вредные и полезные млекопитающие в сельском хозяйстве ДВК, Дальгиз, Хабаровск.

Скалон В. Н. и Некипелов Н. В., 1936. К познанию биологии маньчжурского цокора, Изв. гос. противочумн. ин-та Сибири и ДВК, т. 3.—1936а. Млекопитающие и птицы Александро-Заводского района пограничного Забайкальского эндемичного очага чумы, там же, т. 3.

A NEW SITE OF THE OCCURRENCE OF MYOSPALAX PSILURUS IN EAST MONGOLIA

A. N. PAVLOV

Daghestan Anti-Plague Station

Summary

In 1952 in East Mongolia, 150 *km* north-westwards from the town of Under-Khan, a specimen of Myospalax psilurus was caught.

He is supposed to have penetrated into this region from the territory of the Soviet Union down the valley of the river Onon and to have dispersed there in the valleys of smaller rivers which are very numerous in this area.

О РОЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛОЙ ВОДЯНОЙ ПОЛЕВКИ НА СУБАЛЬПИЙСКИХ ЛУГАХ КАРПАТ

К. А. ТАТАРИНОВ

Львовское отделение Украинского общества охраны природы

Малая водяная полевка (Arvicola terrestris scherman Shaw, Microtinae, Mammalia)[1] — характерный представитель высокогорной карпатской териофауны. Этот вид замещает в горах обыкновенную водяную полевку (Arvicola terrestris L.), обитающую в соответствующих местах на сопредельных равнинах.

На распространение этого вида в Карпатах указывают как отечественные (Сокур, 1949, 1952; Колюшев, 1953; Татаринов, 1956, 1956а; Турянин, 1956), так и зарубежные (Незабитовский, 1933; Скуратович, 1952; Хамар, 1959) зоологи.

Образ жизни малой водяной полевки[2] резко отличается от такового экологически викарирующего вида — обыкновенной водяной полевки. Рассматриваемая полевка ведет исключительно подземный, скрытый образ жизни, в связи с чем мы в одной из предыдущих своих работ (Татаринов, 1956) предлагали назвать этот вид земляной полевкой. С водоемами эта полевка совершенно не связана, а заселяет в горнокарпатском поясе главным образом ассоциации альпийского щавеля (Rumicetum), щучки (Deschampsietum), черники и зеленой ольхи (Vaccinietum-Alnetum), характеризующиеся высокой влажностью почвенного горизонта. Другим не менее характерным местом обитания полевки служат обрабатываемые участки земли в горных и предгорных карпатских районах. Наибольшая плотность этого грызуна в условиях окультуренного ландшафта наблюдается на посевах картофеля. Встречается эта полевка на посевах кукурузы, моркови, капусты, бобов. На участках таких зерновых культур, как пшеница, рожь, овес этот вид нами не наблюдался[3]. Под полониной Раховский Менчул на высоте около 650 *м* полевка Arvicola t. Scherman была добыта И. И. Турянином (1956) в молодом ельнике на краю поляны, заросшей ситником.



Норы малой водяной полевки в кустах зеленой ольхи
Фото автора

Недалеко от с. Великоберезное была поймана вторая полевка в буковом лесу вблизи влажного безводного болотца, где рос ситник (Juncus sp.) и другие влаголюбивые растения.

По нашим наблюдениям, в мае 1959 г. в Черногорах (Украинские Карпаты) полевки в массе концентрировались в кустах зеленой ольхи (Alnus viridis) на южных склонах горы Петрос и у верхней границы букового горного леса (Квасовский Менчул). Снеговой покров в субальпийском поясе на склонах южной экспозиции только сошел, и следы

---

[1] В Украинских Карпатах местное название этого грызуна «повх».

[2] Всего нами исследовано более 100 экз. полевок, хранящихся в фондах Научно-природоведческого музея АН УССР, кафедры зоологии Львовского университета и в личных коллекциях автора.

[3] М. Хамар (1959) в Чукской долине (Румыния) добывал этого грызуна на клеверных полях и вблизи посева зерновых на высоте 800 *м* над ур. м.

роющей деятельности этого грызуна были особенно заметны (см. рисунок). Подземные разветвленные ходы полевки простираются на десятки метров. Ходы местами тянулись более чем на 100 *м*. Они шли на различной глубине, почти параллельно поверхности склона, в среднем не глубже 20—25 *см*, но подчас почти под самой дерновиной, приподнимая последнюю. В кустах, где из-за корней зеленой ольхи рыть было трудно, ходы шли по поверхности почвы в виде «земляных труб» диаметром 7—10 *см*. Через каждые 4—5 *м*, а иногда и меньше, лежали выбросы почвы или подпочвы. Диаметр подземного хода полевки достигает 5—8 *см*.

Таким образом, только при прокладке одного неразветвленного хода диаметром 8 *см* и длиной 100 *м* по формуле объема цилиндра получается, что полевки перемещают более 0,5 $м^3$ почвы. В местах массового обитания полевки, как, например, на полонине Рогнеска, подземные ходы представляют собой систему сложных лабиринтов с количеством перемещенной почвы, исчисляющейся десятками кубических метров. На крутых горных склонах только во время весеннего снеготаяния вся эта масса почвы сносится горными потоками и ручьями, способствуя значительной эрозии склонов. Подобное явление мы наблюдали весной 1955 и 1959 гг. не только на склонах Петроса, но и на склонах других гор — Шешула, Квасовского Менчула, Говерлы. Кроме выбросов, имеются и выходы, около которых нет нарытой почвы. Этими выходами и пользуются полевки. В ходах и камерах полевки устраивают запасы кормов, состоящие из подземных частей стеблей, корней и клубней диких и культурных растений. Размеры подземных камер, в некоторых из которых находятся гнезда, 20×15×10 *см*.

Адаптация к роющему подземному образу жизни сказалась на анатомо-морфологических особенностях этой полевки: у нее острые удлиненные когти, голый пяточный бугор, малые ушные раковины, верхние резцы направлены вперед, узкий разрез глаз и т. д.

Питается этот грызун подземными клубнями, корневищами, зеленью, плодами. В ходах часто попадаются остатки пищи, состав которой изменяется по сезонам года.

В начале мая 1959 г. малые водяные полевки на склонах Квасовского Менчула питались вероникой дубравной (Veronica chamaedrys), подбелом альпийским (Homogyne alpina), лютиком ползучим (Ranunculus repens), шелковой травой (Digraphis arundinacea), причем особое предпочтение отдавалось последнему растению[4]. Полевки даже днем выскакивали из нор и устремлялись к зеленым кустикам шелковой травы. Сорвав несколько стеблей, полевки вместе с ними исчезали в норе. По нашим наблюдениям, летом (июнь) 1956 и 1957 гг. эти грызуны охотно поедали листья альпийского щавеля (Rumex alpina), крапивы (Urtica dioica).

Во второй половине леса (июль-август) полевки постепенно переходят к питанию более концентрированными кормами и, если вблизи есть посевы картофеля, грызуны постепенно перекочевывают на них.

Осенью (сентябрь-октябрь) численность полевок наиболее высока на огородах и полях картофеля. Подземные ходы этих грызунов идут под кустами картофеля и под некоторыми из них почти все клубни бывают повреждены или совершенно уничтожены. Таким образом, малая водяная полевка в горнокарпатском сельском хозяйстве, где посевы картофеля — основной культуры в этих местах — занимают больше половины площади всех обрабатываемых земель, является наиболее серьезным вредителем, с которым необходимо вести решительную борьбу.

Зимний образ жизни малой водяной полевки не изучен, неизвестно и питание в этот сезон года. На южных склонах Говерлы мы находили у нор этой полевки весной 1959 г. обгрызанные веточки можжевельника (Juniperus communis) толщиной в палец. Возможно, что полевка зимой поедает кору этого растения.

В заключение следует подчеркнуть, что эта полевка — зональный вид, заселяющий субальпийский пояс Карпат и долины горных рек. Имея, по сравнению с другими видами карпатских полевок, самые крупные размеры, этот вид приносит и наиболее существенный вред. Шкурка этой полевки не уступает по качеству шкурке водяной полевки (Arvicola terrestris L.), поэтому мы рекомендуем заготовку шкурок этого ргызуна наряду с кротом. Промысел крота в Карпатах целесообразно сочетать с промыслом описанного зида.

ЛИТЕРАТУРА

Колюшев И. И., 1953. Краткий очерк фауны грызунов Закарпатской области, Научн. зап. Ужгородск. ун-та, т. VIII.

Сокур І. Т., 1949. Нові матеріали до фауны ссавців Закарпатськоі області, Доповіді АН УРСР, № 5.— 1952. Звірі Радянських Карпат і іх господарське значення, Київ.

Татаринов К. А., 1956. Звірі західних областей Украіни, Київ.— 1956а. Материалы к экологии некоторых западноевропейских млекопитающих, распространенных на Украине, Научн. зап. Ужгородск. ун-та, т. XXI.

Турянин И. И., 1956. Эколого-фаунистический обзор подсемейства полевок (Mammalia, Microtinae) Закарпатской области, Научн. зап. Ужгородск. ун-та, т. XXI.

Хамар М., 1959. Эколого-фаунистический очерк грызунов Румынской Народной Республики, М.

Niezabitowski E., 1933. Klucz do oznaczania zwierząt ssących Polski, Kraków.

Skuratowicz W., 1952. Krajowe zwierzęta ssące, Warszawa.

[4] Растения были определены А. М. Лазебной.

ON THE DIGGING ACTIVITY OF ARVICOLA TERRESTRIS SCHERMAN SHAW. ON SUBALPIAN MEADOWS OF THE CARPATHIAN MOUNTAINS

K. A. TATARINOV

Lvov Branch of Ukrainian Society of the Conservation of Nature

Summary

In Carpathian Mountains Arvicola terrestris scherman Shaw. reaches the height of up to 1300 *m* above sea level.

The author draws the conclusion on excessive injuriousness of this rodent under the conditions of mountainous agriculture in the Carpathian Mountains.

ЗНАЧЕНИЕ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ В БИОЦЕНОЗЕ МАНЫЧСКОЙ СТЕПИ

Т. И. КРИТСКАЯ

Кафедра зоологии позвоночных Ростовского-на-Дону государственного университета

Питанию енотовидной собаки (Nyctereutes procyonoides Gray.) в степной зоне СССР посвящена работа А. Корнеева (1954), в которой довольно подробно освещено значение этого зверя в условиях украинских степей.

Наблюдения над этим животным я проводила на берегах трех озер (Песчаном, Круглом и Кривом Ерике), примыкающих к р. Западный Маныч и расположенных в 15 *км* от ст. Багаевской Ростовской обл. Экологические условия обитания енотовидной собаки здесь значительно отличаются от украинских. На берегах указанных озер совершенно отсутствуют овраги и лесные насаждения. Поэтому расселившиеся енотовидные собаки сосредоточились исключительно в тростниках по берегам озер и столкнулись здесь с разводимой ондатрой и водоплавающими птицами.

Енотовидная собака пришла на берега этих озер, по-видимому, из Веселовского р-на, где она была выпущена в небольшом количестве в 1950 г. Основное местообитание енотовидной собаки в Манычской степи — заросли тростника, осоки и рогоза. Однако четыре норы ее были найдены нами в открытой степи в небольшой выемке среди высокой травы.

Нам удалось изучить взаимоотношения ондатры и енотовидной собаки путем анализа помета последней, собранного в районе исследования.

Как известно, енотовидная собака устраивает постоянные уборные, поэтому, собрав ее экскременты с одного и того же места в разные месяцы (май, июнь, январь), мы получили возможность говорить о характере питания этого зверя по сезонам.

За 3 года (1957—1959 гг.) нами собрано и проанализировано 283 пробы экскрементов. Просмотр помета енотовидной собаки дал довольно ясную картину состава ее пищи: в помете хорошо были видны хитиновые остатки насекомых, зубы, кости и шерсть зверьков, перья и кости птицы, кости лягушек, чешуя и позвонки рыб. Встречались кости конечностей лягушек с переваренными хрящевыми концами.

Ниже приведена таблица состава пищи енотовидной собаки на берегах упомянутых озер, причем указанное в ней время сбора экскрементов, конечно, не может точно совпадать со временем выделения их зверем. В частности, экскременты, собранные в январе, нужно относить не только к зимним, но и к осенним месяцам. Значение каждого компонента пищи определялось по частоте встреч в процентном отношении к общему количеству исследованных проб, принятых за 100% [1].

Из таблицы видно, что енотовидная собака и в Манычской степи так же, как и в других районах Советского Союза, оказалась всеядным животным. Однако по преобладанию тех или иных компонентов питание ее здесь отличается от такового в украинских степях, что может создать особое положение этого зверя в местном биоценозе.

Первое место в питании енотовидной собаки в районе нашего исследования занимают насекомые и млекопитающие, затем следуют птицы, за ними — амфибии, рыбы и рептилии. Основными компонентами в пище енотовидной собаки весной и летом были водные насекомые и мышевидные грызуны. Наряду с этим наблюдалось колебание процента встречаемости различных видов корма в ее рационе по сезонам. Так, в мае 1958 г. из всех насекомых жук-плавунец (Cybister) составлял 33,3% (озера Песчаное и Круг-

---

[1] При определении видового состава пищевых компонентов в помете енотовидной собаки большую помощь оказал В. Э. Мартино, за что приношу ему искреннюю благодарность.

Встречаемость различных видов корма в пище енотовидной собаки в Манычской степи (1957—1959 гг.)

Виды пищи	Оз. Круглое, VI 1957 (83 пробы)		Оз. Кривой Ерик, I 1958 (66 проб)		Оз. Песчаное, V 1958 (93 пробы)		Оз. Круглое, Песчаное, Кривой Ерик, V 1959 (41 проба)		Всего 283 пробы	
	Число встреч									
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Насекомые	37	44,5	64	96,9	47	50,5	15	36,5	163	57,1
Жук-плавунец	9	10,8	25	37,8*	31	33,3	2	4,6	67	23,6
Жук-водолюб	9	10,8	22	33,3*	40	43,0	9	21,9	80	28,2
Рыбы	7	8,4	—	—	13	13,9	3	7,3	23	8,1
Амфибии	—	—	16	24,2*	6	6,4	2	4,8	24	8,4
Рептилии	—	—	—	—	2	2,1	7	17	9	3,2
Птицы	16	19,3	7	10,6	23	22,5	7	17	51	18
Млекопитающие:	68	81,9	35	53,0	13	12,9	12	29,2	128	45,2
обыкновенная полевка	25	30,1	13	19,6	6	6,4	7	17	51	18,0
водяная крыса	6	7,2	10	15,1	6	6,4	1	2,4	23	8,1
ондатра	1	1,2	1	1,5	2	2,1	4	9,7	8	2,8

* Не только в зимние, но и в осенние месяцы.

лое) и жук-водолюб (Hydrous piceus) —43%, соответственно в июне 1957 г. плавунец 10,8, водолюб — 10,8%, в мае 1959 г. жук-водолюб встречался чаще, чем плавунец, и составлял 21,9% от всех просмотренных проб. Роль названных насекомых в пище енотовидной собаки не снижалась в осенний и отчасти в зимний периоды. Так, осенью жук-плавунец (оз. Кривой Ерик) составлял 37,8, а водолюб — 33,3%.

Высокий процент встречаемости жуков водолюба и плавунца в этот период объясняется теплой зимой 1958 г. и наличием незамерзающих участков на одном озере, в которых особенно сильно развит процесс гниения, где енотовидная собака и ловит выплывающих на поверхность воды жуков. Жуки встречаются здесь круглый год.

Из млекопитающих обыкновенная полевка (Microtus arvalis Pall.) в июне 1957 г. составляла 30,1%. Кроме того, трудно определимые до вида мелкие мышевидные грызуны, процент встречаемости которых в пище этого зверя был равен 32,5, несомненно, в большей своей части состояли из обыкновенных полевок, так как они наиболее широко распространены в этом районе.

В январе 1958 г. обыкновенная полевка по встречаемости в помете енотовидной собаки составляла 19,6%. Весной 1958 г. роль мышевидных грызунов в питании енотовидной собаки снизилась до 12,9%, что, по-видимому, связано со снижением их численности в силу ряда причин.

Обловы грызунов в местах сбора экскрементов енотовидной собаки показали следующее: в июне 1957 г. попадаемость обыкновенной полевки на 100 ловушко-суток составляла 4%, лесной мыши — 1%. В январе 1958 г. попадаемость полевки снизилась до 1%, в июне этого же года полевка совсем не ловилась, попадаемость лесной мыши была равна 1%.

Значительное место в питании енотовидной собаки занимает здесь водяная полевка (Arvicola terrestris Pall.), составлявшая в январе 1958 г. 15,1, в мае — 6,4, в мае 1959 г.— 2,4%, хотя общая численность ее в этом районе очень невелика. Здесь осенью 1957 г. было добыто всего 150 экз. водяных крыс, регулярная же добыча ее отсутствует.

Из других млекопитающих енотовидная собака в Манычской степи поедает обыкновенных ежей (Erinaceus europaeus rumanicus) (семь случаев), что неоднократно отмечалось нами для этого зверька в лесах Северного Донца (Ралль и Критская, 1953). Единично среди экскрементов нам встретились остатки землероек (Crocidura suaveolensu, Sorex sp.), тогда как на Украине землеройки в питании енотовидной собаки стоят на первом месте в весенний и зимний периоды (Корнеев, 1954). Такое расхождение объясняется малочисленностью землеройковых в Манычской степи.

В питании енотовидной собаки в районе наших исследований особого внимания заслуживают два момента: поедание этим зверем выпущенной здесь ондатры и значительный процент встречаемости птиц в ее помете в весенний и летний периоды. Среди просмотренных экскрементов енотовидной собаки встречено восемь случаев поедания ею ондатры в различных местах обитания последней. Однажды помет енотовидной собаки был найден прямо на разоренной хатке ондатры. Время разрушения хатки точно не установлено, поздней осенью она стояла целая, ранней весной оказалась разрушенной. Возможно, хищник пробрался сюда зимой по льду. В этих и других пробах экскрементов были обнаружены шерсть, кости и зубы ондатры. Около двух нор енотовидной собаки, расположенных в противоположных берегах озера (на расстоянии 2 *км*), были найдены: около одной — остатки скелета и череп взрослой ондатры, около другой — череп молодой ондатры.

Птицы в питании енотовидной собаки в названном районе, хотя и не являются основным видом пищи, но все же процент встречаемости их в экскрементах ее довольно значителен. Так, в мае 1958 г. около оз. Песчаного (богатого водоплавающей птицей) встречаемость птиц в помете составляла 22,5, около оз. Круглого — 20,4%. В июне встречаемость птиц несколько падает (до 19,3%), в январе же составляет всего 10,6%. Среди экскрементов встречались кости и перья как мелких воробьиных, так и водоплавающих птиц, а также скорлупа яиц и остатки птенцов. Точно определить видовой состав птиц по перьям было затруднительно.

Амфибии и рыбы, как и на Украине, занимают значительное место в питании енотовидной собаки в Манычской степи, об этом говорит сравнительно большой процент встречаемости амфибий (24,2%) в осенне-зимний период и рыб (13,9%) весной.

Довольно значительный процент амфибий в осенне-зимний период объясняется теплой зимой 1958 г., и поздним залеганием в спячку молодых озерных лягушек. 15 ноября нам еще встречались молодые лягушки на суше. Кроме того, охота на лягушек для этого хищника облегчается почти полным обмелением двух озер при спуске воды из Усть-Манычского водохранилища.

Из амфибий в питании енотовидной собаки встречалась только одна Rana ridibunda, которыми особенно богаты Манычские озера. Что касается рептилий, то нам в помете пять раз встретились остатки обыкновенного ужа (Natrix natrix) и четыре — прыткой ящерицы (Lacerta agilis).

Следовательно, в условиях Манычской степи основную пищу енотовидной собаки во все периоды года составляли млекопитающие (главным образом, мышевидные грызуны), водные насекомые и земноводные. Весной существенную роль в питании изучаемого зверя играют птицы, тогда как в украинских степях значение их невелико.

Таким образом, енотовидная собака в условиях Манычской степи играет определенную положительную роль в истреблении мышевидных грызунов, но отмеченные выше случаи уничтожения ею водоплавающей птицы и особенно ондатры требуют дополнительных исследований для выяснения желательности совместного обитания этих двух акклиматизируемых животных.

ЛИТЕРАТУРА

Корнеев А. П., 1954. Енотовидная собака (Nypctereutes procyonoides) на Украине, Уч. зап. Киевск. гос. ун-та, т. XIII, вып. 12.

Ралль Ю. М. и Критская Т. И., 1953. Опыт акклиматизации уссурийских енотов в Ростовской обл., Зоол. ж., т. XXXII, вып. 3.

THE ROLE OF THE RACOONLIKE DOG (NYCTEREUTES POCYNOIDES) IN THE BIOCOENOSE OF THE MANYCH STEPPE

T. I. KRITSKAYA

Department of Vertebrate Zoology, Rostov-on-Don State University

Summary

Aquatic insects and rodent-pests play an important role in the feeding habits of the racoonlike dog. A considerable percentage of birds and cases of ondatra killing are noticed. The latter fact requires further investigations to elucidate the problem on the possibility of co-existence of these two acclimatized animals.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 5

РЕЦЕНЗИИ

Р. П. БЕРЕЖКОВ, **САРАНЧОВЫЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**, Изд-во Томск. ун-та. Томск, 1956, 169 стр., 55 рис., цена 10 р. 50 к., тираж 500 экз.

Книга эта издана более 4 лет тому назад, но незаслуженно осталась неотмеченной в печати. Между тем она отличается большими достоинствами и может служить хорошим образцом при создании региональных определителей. Автор ее — известный деятель в области энтомологии и защиты растений, сыгравший большую роль в разработке эффективных мер борьбы с саранчовыми и в изучении фауны, географии и биологии их в Западной Сибири; в последнее 10-летие перед выходом на пенсию, он возглавлял кафедру энтомологии в Томском университете.

Общая часть работы состоит из пяти глав, написанных сжатым языком и насыщенных интересным и богатым содержанием. Глава I об истории изучения саранчовых Западной Сибири скромно названа «Кратким обзором главнейшей литературы», в которой на семи страницах дается очерк развития наших теоретических знаний и методов борьбы с саранчовыми в Западной Сибири, сопровождающийся ссылками на многие работы. Глава II касается внешней морфологии и имеет чисто подсобный характер, но следующая III глава «Жизнь саранчовых» (стр. 21—39) содержит многие данные по биологии и экологии саранчовых в местных условиях. Глава IV «Общая характеристика фауны саранчовых Западной Сибири» (стр. 39—49) завершается довольно дробным районированием территории Западной Сибири. Наконец, глава V посвящена обзору вредных видов и принципиальных направлений в области борьбы с ними. В целом эти главы охватывают $^1/_3$ содержания книги и представляют интерес не только для энтомолога, но и для биологов других специальностей.

Специальная систематическая часть содержит определительные таблицы семейств и подсемейств, родов и видов, а также сжатые краткие характеристики их. Характеристики видов сопровождаются краткой справкой по биологии, экологии, вредности и распространению каждого вида, а также тщательным перечнем всех известных в Западной Сибири местонахождений. Всего в книге рассматривается 80 видов саранчовых, относящихся к 39 родам. Тем самым книга охватывает весь видовой состав Западной Сибири в широком понимании этого слова, т. е. территории, простирающейся на восток до Енисея, а на юг — до северных районов Казахстана. Однако книга может успешно быть использована также для определения саранчовых Приуралья, Восточной Сибири и значительной части Казахстана (без его южных областей), поскольку очень многие виды являются общими для всей этой территории. В целом систематическая часть составлена с большим знанием дела и с учетом современной литературы.

Помещенный в конце книги список литературы охватывает лишь цитированные в тексте работы; однако было бы целесообразно дать исчерпывающую региональную библиографию. Оглавление составлено подробно — с указанием родов, но алфавитного указателя видовых названий и синонимов нет, что затрудняет пользование текстом. Нельзя также не отметить, что между прекрасным содержанием книги и ее издательским оформлением имеется досадное несоответствие: местами нечеткий шрифт, плохо оттиснутые рисунки, разносортная бумага.

В целом книга может быть рекомендована для широкого использования при учебных занятиях со студентами биологических и сельскохозяйственных специальностей не только в Западной Сибири, но и в сопредельных областях. Она полезна агрономам и энтомологам и всем интересующимся саранчовыми. Тираж книги очень мал (500 экз.) и, очевидно, она уже разошлась; переиздание ее крайне желательно, тем более, что в существенной переработке книга не нуждается.

В заключение следует отметить, что рецензируемый труд является примером того, как исследователь пришел к разработке вопросов теории (изучение фауны, экологии и географии видов и пр.) непосредственно от практики — автор книги более 40 лет назад начал свою деятельность с борьбы с вредными саранчовыми. Но возможен и другой путь — от теории к практике — история энтомологии полна примеров весьма эффективного выхода в практику самых отвлеченных теоретических работ. Хорошая теория всегда приведет к хорошей практике! Очевидно, оба эти пути закономерны; важно, чтобы теория и практика взаимно обогащали друг друга.

Г. Я. Бей-Биенко

АНРИ КУАФФЕ, **ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ ПОЧВЫ, ПРИЛОЖЕНИЕ 7-е К БЮЛЛЮТЕНЮ «ЖИЗНЬ И СРЕДА»**, издаваемому Лабораторией Араго. Париж, Германн, 204 стр.

HENRI COIFFAIT. **LES COLEOPTERES DU SOL, SUPPLEMENT N 7 A «VIE ET MILIEU»**, Bull. du Laboratoire Arago. Paris, Hermann, 204 pp.

Среди значительного числа публикуемых в наши дни работ, посвященных почвенной фауне, небольшая книжка А. Куаффе привлекает новизной материала и значительным интересом, который представляют рассматриваемые в ней вопросы.

Автор сосредоточил внимание на крайне слабо изученных мелких жесткокрылых, исключительной средой обитания которых является почва. У нас широко известны жуки, живущие на поверхности почвы, почвообитающие личинки которых являются часто важными сельскохозяйственными вредителями. Но мелкие жесткокрылые, всю жизнь проводящие в почве, как показали исследования автора, были очень мало известны. Куаффе изучил пробы из 100 пунктов, расположенных по всему Средиземноморью от Испании до Анатолии и Ливана. Для извлечения микроартропод почвы была применена специальная методика, которая может представить интерес для советских зоологов и поэтому вкратце здесь приведена. Ввиду того, что специфически почвенные жесткокрылые, по терминологии автора — эдафобии (édaphobies), характеризуются относительно малочисленными популяциями, в отличие от таких массовых почвенных низших артропод, как ногохвостки и клещи, за одну пробу берется сравнительно большой объем в 8 *дм*³ почвы. Эту пробу хорошо размешивают в сосуде с водой, всплывший детрит с насекомыми собирают при помощи сита (ячейки 0,2 *мм*), подвешивают, завязав в лоскутке материи, в тени на 24 часа для стекания излишней воды и вновь помещают на сите с диаметром ячеек 2 *мм* над стеклянной воронкой, под которую подставлена пробирка. По мере подсыхания насекомые передвигаются вниз и улавливаются пробиркой.

Исследование мелких почвенных жуков — эдафобиев показало, что население их в бурых лесных почвах, рендзинах и в почвах, образующихся на terra rossa, весьма своеобразно и относительно богато. Так, из представленного наибольшим числом видов семейства Staphylinidae 60% видов оказались новыми для науки. Многие из этих видов, а также виды из семейства Carabidae, Pselaphidae, Colydiidae, Curculionidae и другие оказались настолько своеобразны, что нельзя найти среди этих семейств иногда не только близких, но даже отдаленных их родичей из ныне живущей наземной фауны.

Целые подсемейства среди Staphylinidae и группы родов среди Pselaphidae состоят из видов, характеризующихся весьма яркими морфологическими чертами. При весьма небольших размерах, обычно в пределах 2—3 *мм* (минимально — 0,4 *мм*), жуки, имеют то уплощенное, то вальковатое тело, безглазы, с короткими ногами и усиками с намечающейся редукцией числа члеников и с непигментированными светлыми покровами тела. Они передвигаются весьма медленно, пользуясь скважностью почвы, и если роют, то применяют для этого, как правило, челюсти, а не ноги. Большинство — хищники, живущие за счет весьма многочисленных ногохвосток. Среди разных семейств конвергентно выработался своеобразный морфологический тип мелких насекомых, неспособных к быстрым передвижениям (характеризующим вообще хищников), приспособленных к жизни в узких пространствах между частицами почвы и среди обильной, легко добываемой пищи.

Некоторые группы эдафобиев исключительно интересны с точки зрения эволюции упомянутых семейств отряда жесткокрылых. Некоторые черты строения их глубоко архаичны и имеют личиночный характер (строение мандибул у Leptotyphlinae и Osoriinae, хетотаксия, строение среднегруди у Mayetia, рода в известной степени промежуточного между семействами Staphylinidae и Pselaphidae и т. д.). Эти группы, по мнению автора, сохранили первичные черты при переходе от наземного к почвенному образу жизни в мезозое, когда они населили тогдашнюю сушу «мезогеиду». В то же время эти насекомые имеют весьма сложное, претерпевшее большую эволюцию строение полового аппарата, измененного у разных групп в разных, по мнению автора, ортогенетических, направлениях. Другие представители эдафобиев принадлежат к другому морфологическому типу: они почти не имеют указанных регрессивных черт, но отличаются от более или менее близких их наземных родичей обычно меньшей величиной, полной или частичной атрофией глаз и утратой пигментации покровов. Это, по автору,— молодые вселенцы в почву, проникшие туда под влиянием климата ксеротермического времени голоцена, или в аналогичных условиях, в плейстоцене.

Интересен анализ причин, определяющих по автору ряд специфических особенностей эдафобиев: например, безглазие, депигментация и др. Справедливо, на мой взгляд, критикуя и отклоняя холодовую гипотезу, выдвинутую для объяснения сходных особенностей населения пещер, он ставит на первое место действие света, понимая его как фактор светового раздражения.

Книжка мастерски написана, иллюстрирована оригинальными рисунками и является образцом широко доступного и интересного изложения серьезных научных исследований и проблем. Фауна эдафобиев, вероятно, представлена, как отмечает автор, и у нас в Крыму и на Кавказе, где она ждет внимания наших зоологов.

При всех своих достоинствах книга не лишена и недостатков. Советскому читателю бросится в глаза отсутствие дарвинистического подхода и глубокого анализа адаптаций при попытках объяснения наблюдаемых изменений организмов в специфических условиях среды. В иных случаях автор ссылается на ортогенез (половой аппарат некоторых групп), и на якобы утрату способностей к дальнейшей эволюции, в других, возможно, слишком прямо представляет зависимость между экологическим фактором и организацией насекомого, например, между световым раздражением и развитием глаза, не склонен рассматривать миметизм как адаптации и т. д. Кроме того, выделяя свою группу эдафобиев как основное истинное население почвы, автор как бы закрывает глаза на то, что при всем научном интересе этих открытий, его крошечные эдафобии в жизни почвы играют минимальную роль, совершенно несравнимую с ролью крупных насекомых, хотя бы тех же самых жуков, имеющих почвообитающую личиночную стадию. Да и, помимо этого, такая личинка никак не может рассматриваться иначе, как настоящее типичное почвенное животное, т. е. должна относиться тоже к настоящему «эдафону».

К. В. Арнольди

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 5

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

МЕЖДУВЕДОМСТВЕННОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ПРОБЛЕМЕ: «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ВОСПРОИЗВОДСТВА И ПОВЫШЕНИЯ РЫБНЫХ И НЕРЫБНЫХ РЕСУРСОВ БЕЛОГО МОРЯ И ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ КАРЕЛИИ»

С 8 по 10 декабря 1960 г. в г. Петрозаводске состоялось междуведомственное совещание по рациональному использованию, воспроизводству и повышению рыбных и нерыбных ресурсов Белого моря и внутренних водоемов Карелии, организованное Карельским филиалом АН СССР.

В работе совещания приняли участие работники научных, научно-производственных и производственных учреждений и высших учебных заведений Карельской АССР, а также ученые Москвы, Ленинграда, Мурманска и Архангельска — представители 30 научных и производственных учреждений и учебных заведений.

Председатель Президиума Карельского филиала АН СССР В. П. Дадыкин указал, что целью совещания является подведение итогов исследований на Белом море и внутренних водоемах Карелии, координация работ между различными научными и рыбохозяйственными учреждениями и изыскание путей дальнейших исследований по рациональному использованию и повышению богатств Белого моря и внутренних водоемов Карелии, которые отвечали бы задачам, поставленным перед учеными XXI съездом КПСС.

На совещании было заслушано и обсуждено 33 доклада.

В докладе «Закон об охране природы и задачи ихтиологических исследований» член-корреспондент АН СССР Г. В. Никольский выдвинул новое положение: норма вылова определяется спецификой вида, поэтому в свете решения закона об охране природы, направленного на приумножение природных богатств нашей страны, представителями рыбохозяйственной науки должны быть разработаны с новых позиций правила рыболовства, отражающие, с одной стороны, все вопросы, связанные с рациональной эксплуатацией как отдельных объектов промысла, так и рыбохозяйственных угодий в целом, а с другой стороны, направленные на повышение интенсивности воспроизводства ценных промысловых объектов, реконструкцию фауны и проведение акклиматизационных работ. Решающую роль в повышении рыбопромысловой продуктивности Белого моря и внутренних водоемов Карелии будет играть правильно организованная форма хозяйства.

Целая серия докладов была посвящена вопросам естественного воспроизводства, динамике численности, состоянию запасов и перспективам промысла беломорской сельди (К. А. Алтухов, В. М. Ерастова — Беломорская биологическая станция Карельского филиала АН СССР, Б. М. Тамбовцев — Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии, Мурманск; Ю. Е. Лапин — Институт морфологии животных АН СССР; М. И. Константинова — Московский государственный университет).

Первые результаты успешной акклиматизации дальневосточной горбуши в бассейне Белого моря были освещены в докладе К. А. Алтухова и Ф. Б. Мухомедиярова (Беломорская биологическая станция Карельского филиала АН СССР).

С интересом был заслушан доклад А. М. Анухиной (Беломорская биологическая станция Карельского филиала АН СССР) «Основные биологические показатели беломорской наваги и состояние ее запасов у Поморского берега». На основании многолетних наблюдений за состоянием промыслового стада и колебаний биологических показателей наваги по годам А. М. Анухина разработала теоретическое обоснование для установления новой промысловой меры для наваги Белого моря.

В ряде докладов освещались биология массовых кормовых организмов и распределение кормовой базы для планктоноядных и донных рыб в отдельных районах Белого моря (М. Н. Русанова — Беломорская биологическая станция Карельского филиала АН СССР; В. А. Броцкая и Н. Л. Семенова, Н. М. Перцова — Московский государственный университет). Живой интерес вызвал доклад В. А. Свешникова о пи-

тании медуз как возможных конкурентов беломорской сельди (Московский государственный университет).

В докладах А. П. Голенченко, К. П. Гемп (Северный научно-исследовательский институт промышленности, Архангельск), З. Г. Паленчико (Беломорская биологическая станция Карельского филиала АН СССР), В. Г. Кулачковой (Институт биологии Карельского филиала АН СССР) и В. В. Бианки (Кандалакшский государственный заповедник) рассматривались вопросы рационального использования и воспроизводства нерыбных объектов беломорского промысла.

Пять докладов было посвящено изучению условий жизни в Белом море, из которых наибольший интерес вызвали доклад Н. Я. Арсеньевой (Ленинградское отделение Государственного океанографического института) о многолетней изменчивости теплового состояния вод Белого моря и доклад В. М. Надеждина (Северный научно-исследовательский институт промышленности, Архангельск) о значении гидрологического режима Белого моря в жизни и миграциях сельди и некоторых других рыб.

Большое внимание совещание уделило современному состоянию и путям развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах Карелии. Теоретические обоснования для построения рационального рыбного хозяйства на больших и малых озерах Карельской АССР были изложены в докладах М. В. Балагуровой (Институт биологии Карельского филиала АН СССР) и Л. А. Кудерского (Карельское отделение Государственного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства). Вопросы рыбоводства и улучшения кормовой базы для рыб в озерах Карелии были освещены в докладах З. А. Горбуновой и Б. М. Александрова (Карельское отделение Государственного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства).

Ряд докладов был посвящен вопросам кормовой базы и ее использованию на Самозерской группе озер (З. И. Филимонов, О. И. Потапова и В. А. Соколова, И. В. Помазовская — Институт биологии Карельского филиала АН СССР).

Перспективы развития рыбной промышленности Карельской АССР на ближайшие 20 лет были изложены в докладе П. А. Уханова и И. С. Маханькова (Карельский филиал АН СССР).

В результате работы совещания составлен сводный план исследований на Белом море и внутренних водоемах Карелии. Целый ряд предложений, направленных на повышение продуктивности и создание прогрессивной формы хозяйства на Белом море и внутренних водоемах Карелии, получил одобрение и рекомендован совещанием для внедрения.

Конференция указала на необходимость дальнейшего развертывания и углубления исследований, направленных на разработку биологических обоснований по восстановлению, рациональному использованию и повышению рыбных и нерыбных ресурсов Белого моря и внутренних водоемов Карелии.

М. Н. Русанова

ОБЪЯВЛЕНИЕ

Отделение биологических наук АН СССР объявляет конкурс на соискание в 1961 г. премии имени А. О. Ковалевского в размере 1000 руб., присуждаемой советским ученым за лучшие работы в области общей, сравнительной, описательной и экспериментальной эмбриологии беспозвоночных и позвоночных.

Срок представления работ — не позднее 19 августа 1961 г.

Право выдвижения кандидатов на соискание премии предоставляется: а) научным учреждениям СССР и союзных республик и высшим учебным заведениям; б) научным обществам; в) действительным членам и членам-корреспондентам АН СССР и академий наук союзных республик; г) научным советам по важнейшим проблемам науки при АН СССР и других ведомствах.

Организации или отдельные лица, выдвинувшие кандидата на соискание премии, представляют в Отделение биологических наук АН СССР (Москва, Ленинский проспект, 14) следующие материалы: а) мотивированное представление, включающее научную характеристику работы, ее значение для развития науки и народного хозяйства, а также сведения об основных научных работах, открытиях, изобретениях автора; б) опубликованную научную работу (серию работ или материалы научного открытия) в 3 экз.

Павлов А. Н. Новое место нахождения северокитайского цокора (Myospalax psilurus) в Восточной Монголии 748
Татаринов К. А. О роющей деятельности малой водяной полевки на субальпийских лугах Карпат 786
Критская Т. И. Значение енотовидной собаки в биоценозе Манычской степи 788

Рецензии

Бей-Биенко. Г. Я. Рецензия на книгу Р. П. Бережкова «Саранчовые Западной Сибири» 791
Арнольди К. В. Рецензия на книгу Анри Куаффе «Жесткокрылые почвы». Приложение 7-е к бюллетеню «Жизнь и среда» 792

Хроника и информация 794

CONTENTS

Rubtsov I. A. Some results and outlooks of entomophage introduction and acclimatization 637
Lindberg G. U. Connection between the European rivers and those of North America and North-Atlantic break 651
Kussakin O. G. Representatives of the family Jearopsidae (Crustacea, Isopoda, Asellota), new for the USSR fauna in the Far Eastern seas 666
Adamovich V. L. Landscape-geographical distribution of ticks in Volynskoye Polessye 676
Semenova L. M. Relation of cuticle structure in Chilopods to the conditions of existence 686
Panov A. A. The growth of ganglia in the central nervous system of Antheraea pernyi Guer. (Lepidoptera) during its individual development 694
Merzheyevskaya O. I. On the food specialization of the cutworms Polia oleracea L. and P. dissimilis Knoch 707
Krivosheina N. P. Diptera larvae feeding on earth-worms 715
Sergeyeva Z. D. and Levkovich V. G. On the structure of the genital apparatus in some synanthropous flies 719
Vashchenko D. M. On the reproduction of the Carassius carassius in the Kakhovka water reservoir 725
Kuchin A. P. Ecology of some bird predators of the Biya-Katun watershed . . 730
Petrovsky Yu. T. Ecological peculiarities of Citellus suslicus Güld. in Byelorussia 736
Rotschild E. V. Peculiarities of the geographical distribution of Rhombomys opimus Licht. settlements and of elementary plague homes in Pri-Aral Karakums 749
Sviridenko P. A. Comparative evaluation of the attractiveness of tree and shrub seeds for mouse-like rodents 763
Karasseva E. V. The action of virgin soil ploughing on the mode of life and the distribution of mouse-like rodents over the territory in North Kazakhstan 768

Notes and Comments

Bogomolova N. A. Radix ovata as one of the intermediate hosts of the fluke Fasciola hepatica 774
Keleinikova S. I. Cyphogenia aurita Pall. larva (Tenebrionidae, Coleoptera) 776
Alexeyev A. N. Diagnostic characters of larvae of some flea species belonging to the genus Ceratophyllus 778
Kirpitschenko M. Ya. A new form of the larva Cryptochironomus serpancus sp. n. (Diptera, Tendipedidae) 780
Soletsky G. K. Specific composition and numerousness of rodents in Western Ustyurt 782
Pavlov A. N. A new site of the occurrence of Myospalax psilurus in East Mongolia 784
Tatarinov K. A. On the digging activity of Arvicola terrestris scherman Shaw. on subalpian meadows of the Carpathian Mountains 786
Kritskaya T. I. The role of the racoonlike dog (Nyctereutes pocynoides) in the biocoenose of the Manych steppe 788

Reviews

R. P. Berezhkov. «Acridoidea of West Siberia». Reviewed by G. Ya. Bei-Bienko 791
Henri Coiffait. «Les Coléoptères du sol». Reviewed by K. V. Arnoldi . . . 792

Chronicle and Information 794

Технический редактор *Т. А. Михайлова*

Т-05428 Подписано к печати 28/IV-1961 г. Тираж 2500 экз. Заказ 3746
Формат бумаги 70×108¹/₁₆ Бум. л. 5 Печ. л. 13,7 Уч.-изд. л. 16,3

2-я типография Издательства Академии наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10

Цена 1 р. 50 к.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. «Зоологический журнал» печатает статьи, являющиеся результатом научных исследований по всем разделам теоретической и практической зоологии. Особое внимание журнал уделяет зоологическим проблемам, связанным с сельским хозяйством и здравоохранением, а также с вопросами рыбного и пушного хозяйства.

2. Статьи не должны превышать 1 авт. листа (40 000 знаков, включая в этот объем таблицы, рисунки и список цитированной литературы).

3. Детально история вопроса излагаться не должна. Во введении нужно лишь дать краткую картину состояния вопроса к моменту сдачи статьи в печать.

4. Изложение желательно вести по следующим пунктам: 1. Введение. Постановка вопроса и его положение в литературе.— 2. Методика и материалы.— 3. Описание оригинальных наблюдений или опытов.— 4. Обсуждение полученных данных.— 5. Выводы, в виде сжато изложенных параграфов.— 6. Список литературы.

5. Рукописи должны быть переписаны на машинке на одной стороне листа. Страницы должны быть перенумерованы. В заголовке статьи следует указать, откуда она исходит. Должны быть приложены точный адрес, имя и отчество автора.

6. Латинский текст среди русского вписывается или на машинке, или от руки, разборчивым (печатного типа) почерком.

7. Никакие сокращения слов, имен, названий, как правило, не допускаются. Допускаются лишь общепринятые сокращения — мер, физических, химических и математических величин, терминов и т. п.

8. Цифровые материалы надо, по возможности, выносить в **сводные таблицы**. Каждая таблица должна иметь свой порядковый номер и заглавие, указывающее на ее содержание. Сырой статистический материал не печатается.

9. Диаграммы не должны дублировать данных, приведенных в таблицах. Каждый рисунок должен быть подклеен на особый лист бумаги, с полями, на которых должны быть обозначены: автор, название статьи и номер рисунка.

10. Иллюстрации (рисунки, диаграммы и фотографии) должны быть пригодны для непосредственного цинкографического воспроизведения (фото — контрастные, чертежи — черной тушью пером, тени — при помощи точек или штрихов).

11. Объяснительные подписи ко всем рисункам должны быть даны на особом листе в порядке нумерации рисунков. Место рисунков в тексте указывается карандашом на полях рукописи.

12. Первое упоминание в тексте и таблицах названия вида животного приводится по-русски и по-латински, например: водяной ослик (Auellus aquaticus L.). При дальнейших упоминаниях, если данный вид имеет русское название, приводится лишь русское название, в противном случае — первая буква рода и видовое название по-латински, например: A. millifera A. m. ligustirca (для подвидов).

13. Ссылки на литературу в тексте призодятся так: А. Н. Северцов (1932) или Браун (D. Brown, 1941). При первом упоминании иностранного автора в скобках приводится его фамилия в латинском написании, затем фамилия пишется только по-русски.

14. Список литературы должен содержать лишь цитированные в тексте работы русских и иностранных авторов, располагаемых в порядке алфавита (должны быть указаны: фамилия автора, инициалы, название статьи, сокращенное название журнала, том, выпуск, издательство или место издания, год).

15. Русский текст для резюме на иностранном языке (перевод делается в редакции), не должен превышать 700—800 печатных знаков и должен, по возможности снабжаться переводами специальных терминов.

16. Редакция «Зоологического журнала» оставляет за собой право производить сокращения и редакционные изменения рукописей.

17. Текст присылаемой рукописи является окончательным и должен быть тщательно подготовлен, выверен и исправлен. Автору высылается контрольная верстка. Никакие изменения текста верстки (за исключением восстановления пропущенного при наборе текста) не могут быть использованы.

18. Авторам предоставляется 50 оттисков их статей бесплатно.